



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**EVALUACIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO DE
ACONDICIONAMIENTO EN LA BIBLIOTECA CENTRAL, TERCER Y CUARTO NIVEL, DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Manuel Fernando Aroche Álvarez

Asesorado por la Ing. José Miguel Ramírez Peña

Guatemala, mayo de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EVALUACIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO DE
ACONDICIONAMIENTO EN LA BIBLIOTECA CENTRAL, TERCER Y CUARTO NIVEL, DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MANUEL FERNANDO AROCHE ÁLVAREZ
ASESORADO POR EL ING. JOSÉ MIGUEL RAMÍREZ PEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Sergio Antonio Torres Méndez
EXAMINADORA	Inga Laura Rosmery Briones de Díaz
EXAMINADORA	Inga. Rosa Amarilis Dubón Mazariegos
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**EVALUACIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO DE
ACONDICIONAMIENTO EN LA BIBLIOTECA CENTRAL, TERCER Y CUARTO NIVEL, DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 19 de enero de 2017.

Manuel Fernando Aroche Álvarez

Guatemala 25 de septiembre de 2018

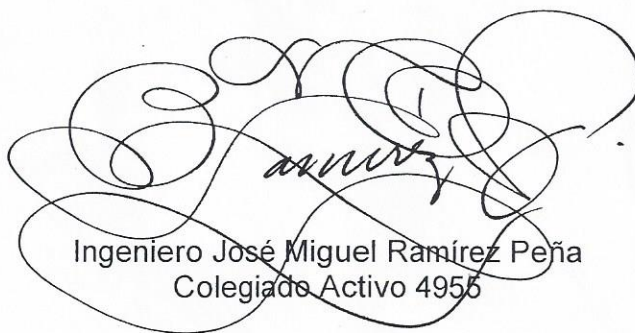
Ingeniero
Juan José Peralta Dardón
Director de Escuela
Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Peralta:

Con un atento saludo, me refiero al trabajo de graduación que con mi asesoría realiza Manuel Fernando Aroche Álvarez, identificado con número de Carnet 2007-14409, cuyo título es EVALUACIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO EN LA BIBLIOTECA CENTRAL, TERCER Y CUARTO NIVEL, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Al respecto, hago de su conocimiento que, luego de la evaluación practicada por la unidad de plagio de la Escuela Mecánica Industrial de la facultad de Ingeniería, se han realizado, con mi aprobación, las revisiones y correcciones requeridas por la referida unidad.

Atentamente,



Ingeniero José Miguel Ramírez Peña
Colegiado Activo 4955

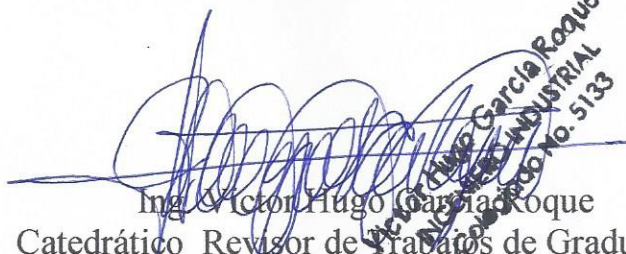
JOSÉ MIGUEL RAMÍREZ PEÑA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4955



REF.REV.EMI.142.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **EVALUACIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO EN LA BIBLIOTECA CENTRAL, TERCER Y CUARTO NIVEL, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Manuel Fernando Aroche Álvarez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing Víctor Hugo García Roque
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2018.

/mgp



REF.DIR.EMI.070.019

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **EVALUACIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO EN LA BIBLIOTECA CENTRAL, TERCER Y CUARTO NIVEL, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Manuel Fernando Aroche Álvarez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR a.i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2019.

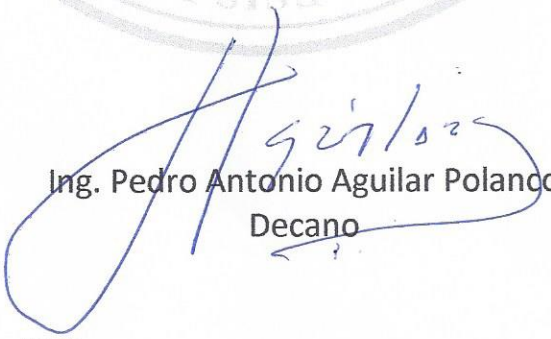
/mgp



DTG. 218.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **EVALUACIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO EN LA BIBLIOTECA CENTRAL, TERCER Y CUARTO NIVEL, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Manuel Fernando Aroche Álvarez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, mayo de 2019

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios y la Virgen María

Por darme la vida, sabiduría, entendimiento, paciencia, inspiración y bendiciones durante toda mi carrera.

Mi esposa

Fabiola Esquite quien me ha brindado su amor y su apoyo durante este tiempo de estudios y que con su ejemplo de gran profesional también me ha impulsado a superarme.

Mis hermanos

Karin y Oliver Aroche. Cada uno, en su momento, ha sido muy importante para mi vida, y hemos compartido experiencias que nos han hecho crecer y compartir nuestros logros.

Mis padres

Otto Aroche y Angélica de Aroche, por apoyarme en todo momento, por su amor incondicional y por incentivarnos siempre a ser mejores personas sin olvidar lo que somos.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por abrirme las puertas al conocimiento e influir en mi vida profesional.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme los conocimientos importantes en el desarrollo de mi persona.
Mis amigos de la Facultad	Saida Bautista, Grisel Navichoque, Vivian Cano, Claudia Quiroa, Sharonn Pú, Fabiola Ramírez, Fernando Samayoa, Erick Hernández, Billy Hernández, Sergio, Jonathan Zetina, Miguel Rivera, y todos los que en algún momento formamos parte de esta carrera.
Mi familia Verbum Dei	A las misioneras Marisaleth Solorsano, Miriam Hernández, Marianela Rojas, Lucelly Calle, Dinorah Barrera, Camelia García, quienes me han llevado a vivir más mi vida al lado de Dios viviendo este carisma.
Mi asesor	Ingeniero José Miguel Ramírez, por no dejar de creer en mí, aconsejarme en todo y animarme a seguir adelante.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	1
1.2. Historia, misión y visión de la Biblioteca Central.....	10
1.3. Objetivos de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos	12
1.4. Metodología de la ingeniería de plantas	13
1.4.1. Ventilación industrial.....	13
1.4.2. Iluminación industrial	16
1.4.3. Control de ruido	20
1.4.4. Diagrama de recorrido	21
1.4.5. Control de hongos y setas	23
1.5. Descripción de norma ISO-TR 11219-2012.....	23
1.5.1. Aspectos generales	24
1.6. Descripción de normas CONPAB.....	25
1.6.1. Aspectos generales	25
1.7. Descripción del Decreto Ley 135-1996, Ley de atención a personas con discapacidad.	28
1.7.1. Aspectos generales del decreto	28

1.8.	Relación con la Política de Atención a la Población con Discapacidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	29
1.9.	Normas NRD2 de CONRED	30
1.9.1.	Aspectos generales.....	30
1.10.	Acuerdo Gubernativo No. 229-2015.....	31
1.10.1.	Aspectos relacionados a bibliotecas dentro de la ley	32
2.	SITUACIÓN ACTUAL	35
2.1.	Diagramas de tercer y cuarto piso	35
2.1.1.	Diagrama de tercer piso	35
2.1.2.	Diagrama de cuarto piso	37
2.2.	Diagramas de recorrido.....	39
2.2.1.	Conceptos generales	40
2.2.2.	Diagrama de recorrido de atención	40
2.3.	Diagrama de iluminación actual	44
2.4.	Mapas térmicos.....	46
2.5.	Definición de mapas térmicos	46
2.6.	Mapa térmico tercer nivel	47
2.7.	Mapa térmico cuarto nivel	48
2.8.	Sondeo a usuarios	49
2.9.	Necesidades por parte de los colaboradores	49
2.10.	Estadística sobre el servicio e instalaciones por parte de los usuarios.....	50
2.11.	Evaluaciones de la seguridad e higiene ocupacional.....	53
2.12.	Conforme a NRD-2.....	53
2.13.	Conforme al Decreto 229-2015	53
2.14.	Conforme a la Ley 135-1996.....	54

2.15.	Conforme a la Política de atención a la Población con discapacidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala	54
3.	PROPUESTA PARA LA MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA.....	55
3.1.	Aspectos evaluados sobre Norma ISO-TR 11219-2012.....	55
3.2.	Aspectos evaluados sobre norma CONPAB	61
3.3.	Evaluación según norma CONPAB	61
3.3.1.	Funcionabilidad de la Biblioteca Académica.....	61
3.4.	Mejoras de ventilación	76
3.5.	Mejora en la iluminación	77
3.6.	Propuesta para la atención a población con discapacidad	78
4.	DESARROLLO DE LAS PROPUESTAS.....	79
4.1.	Plan de seguridad e higiene	79
4.2.	Creación del comité de seguridad ocupacional	79
4.3.	Diseño y Costo	87
4.4.	Mejora en la Iluminación.....	87
4.5.	Mejora en la ventilación	89
4.6.	Plan de implementación de normativas	90
4.7.	ISO-TR 1129-2012	91
4.8.	Norma CONPAB.....	93
4.9.	Ley 135-1996 y Políticas de atención a discapacitados USAC.....	96
5.	MEJORA CONTINUA.....	97
5.1.	Plan de seguimiento y control.....	97
5.2.	Plan de capacitación en desastres naturales	99
5.3.	Planeación estratégica Balanced Score Card (BSC).....	101
5.4.	Definición estratégica de la Biblioteca Central.....	102
5.5.	Definición de temas estratégicos	102
5.6.	Objetivos por perspectiva	103

5.7. Indicadores propuestos por utilizar	105
CONCLUSIONES.....	109
RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFÍA	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Anemómetro análogo	15
2.	Oxímetro	15
3.	Tipos de metodologías para alumbrado.	20
4.	Tabla OSHA de ruido	21
5.	Diagrama de tercer piso	37
6.	Diagrama de cuarto piso	39
7.	Diagrama de recorrido tercer nivel	41
8.	Diagrama de recorrido cuarto nivel	43
9.	Diagrama de iluminación tercer nivel	45
10.	Diagrama de iluminación cuarto nivel.....	46
11.	Mapa térmico tercer nivel	47
12.	Mapa térmico cuarto nivel	48
13.	Gráfica razones de molestia por parte de los colaboradores	49
14.	Gráfica sexo de la persona	50
15.	Gráfica horario de visita	51
16.	Gráfica tipo de servicio	51
17.	Gráfica tiempo de permanencia	52
18.	Gráfica facultad a la que pertenece.....	52
19.	Esquema brain storming	86
20.	Factor de reflexión.....	88
21.	Plan estratégico.....	107

TABLAS

I. Tipos de lámparas más utilizadas.....	18
II. Apariencia del color de la luz.....	19
III. Simbología para diagramas de procesos y recorridos.....	22
IV. Diagrama de recorrido tercer nivel.....	42
V. Leyenda del diagrama de recorrido cuarto nivel.....	44
VI. Espacios mínimos según normativa.....	56
VII. Cantidad de estanterías por área.....	58
VIII. Niveles de iluminación.....	59
IX. Acústica y niveles de decibeles (db) recomendados.....	60
X. Requisitos de personal.....	66
XI. Porcentaje de utilización del espacio.....	70
XII. Cantidad de volúmenes por metro cuadrado.....	71
XIII. Equivalencias para contabilizar volúmenes.....	72
XIV. Cantidad de material de acervo según indicadores.....	73
XV. Incremento de acervo según indicadores.....	73
XVI. Formulario de inscripción.....	82
XVII. Número de representantes.....	83
XVIII. Número de integrantes.....	84
XIX. Sistema de seguridad e higiene ocupacional.....	85

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
mm	Milímetro
°C	Grados centígrados
m	Metro
Km	Kilómetro

GLOSARIO

Anemómetro	Instrumento para medir la velocidad de circulación de un fluido gaseoso, en especial del viento.
Calidad	Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.
Decibelímetro	El decibelímetro es un instrumento que permite medir el nivel de presión acústica, expresado en dB. Está diseñado para responder al sonido casi de la misma forma que le oído humano y proporcionar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión acústica.
Decreto	Resolución o decisión que toma una persona o un organismo con autoridad para ello.
Demora	Retraso en un proceso o actividad.
Discapacidad	Falta o limitación de alguna facultad física o mental que imposibilita o dificulta el desarrollo normal de la actividad de una persona.
Estándar	Que sirve de patrón, modelo o punto de referencia para medir o valorar cosas de la misma especie.

Estrategia	Serie de acciones muy meditadas, encaminadas hacia un fin determinado.
Evaluación	Valoración de conocimientos, actitud y rendimiento de una persona o de un servicio.
Iluminación	Cantidad de luz que hay en un lugar.
Normas	Término que proviene del latín y significa “escuadra”. Una norma es una regla que debe ser respetada y que permite ajustar ciertas conductas o actividades. En el ámbito del derecho, una norma es un precepto jurídico.
Oxímetro	Aparato que se emplea para determinar la concentración de oxígeno en una disolución acuosa
Planeación	Conjunto de medios empleados para establecer el número de hijos de una pareja y el momento de tenerlos.
Ruido	Sonido inarticulado, sin ritmo ni armonía y confuso.
Setas	Son organismos eucariotas, que al igual que los mohos y las levaduras pertenecen al grupo biológico conocido como fungi, distinto de otras clasificaciones de organismos vivos como plantas, animales o protistas.

Technical Report

Reportes técnicas acerca de normativas y estándares internacionales.

RESUMEN

Se realizó una evaluación al tercer y cuarto nivel de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para poder sustentar técnicamente un proyecto de acondicionamiento en dichos niveles. Se tiene como base para evaluar, normativas de seguridad ocupacional, estandarizaciones en bibliotecas y normativas de bibliotecas de educación superior a nivel internacional.

Se realizó un análisis sobre la Seguridad Ocupacional utilizando las bases y herramientas que CONRED provee, así como las distintas normativas de dicha institución (NR2, NR3). También se diagnosticó y evaluó a la Biblioteca central ante un estándar internacional como lo es la normativa ISO tr11219-2012 en referencia a la calidad de servicios, y especificaciones técnicas de una Biblioteca. Y a su vez se comparó los requerimientos de las normativas CONPAB (normas para bibliotecas de estudios superiores) para tener un panorama más amplio para proponer distintas soluciones y propuestas de mejora en infraestructura, organización, estrategia, comunicación y seguridad ocupacional. A su vez se tuvo en consideración el decreto ley 135-1996 “Ley de atención a personas con discapacidad” el cual está estrechamente relacionado con la Política de atención a la Población con Discapacidad de la Universidad de San Carlos.

Lo anterior mencionado hace énfasis en la necesidad de implementar mejoras en la biblioteca, y poderlo sustentar estos cambios técnicamente con la finalidad de una aprobación presupuestaria, evaluando todos los aspectos y

las problemáticas que afectan a los usuarios internos y externos de la Biblioteca Central.

OBJETIVOS

General

Evaluar en infraestructura para aprobar el proyecto de acondicionamiento en la biblioteca central, tercer y cuarto nivel de la Universidad San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Evaluar conforme normativas ISO-TR 11219-2012, CONPAB, la infraestructura de la biblioteca.
2. Comprobar el cumplimiento del decreto 135-1996 Ley de atención a las personas con discapacidad.
3. Promover la correcta utilización de iluminación y condiciones ambientales.
4. Evaluar y proponer un sistema de señalización y seguridad industrial.
5. Analizar los aspectos ambientales que disminuyen la calidad del servicio y ponen en riesgo los recursos que se tienen.
6. Fomentar la correcta utilización del material dispuesto a través de buenas prácticas dentro de la biblioteca.

7. Establecer aspectos importantes de seguridad, higiene, que todo lugar debe mantener.

Hipótesis

A través de visitas evaluativas, se estableció la necesidad de acondicionar de mejor forma los ambientes y el espacio para aumentar la capacidad de atención de usuarios oxígeno, correcta ambientalización y seguridad para los usuarios.

Esto genera la necesidad de realizar readecuaciones para trabajar con una caga de estudiantes en condiciones adecuadas conforme a las leyes y reglamentos en el país y el ámbito internacional.

Hipótesis nula

Es necesaria la adecuación de ciertas áreas de la Biblioteca Central para que, conforme a las normas evaluadas, brinden un mejor servicio a los estudiantes que utilicen el tercer y cuarto nivel.

Hipótesis alternativa

La Biblioteca central posee la infraestructura para brindar un servicio bibliotecario a los usuarios conforme a estándares internacionales, por lo tanto, no es necesaria alguna reestructuración.

INTRODUCCIÓN

La Universidad de San Carlos de Guatemala como entidad encargada de la enseñanza superior en el país, tiene 340 años de existencia en Guatemala. En el transcurso del tiempo ha establecido 10 facultades, 8 escuelas, 14 centros de estudio alrededor del territorio nacional y 2 institutos. Es la entidad que rige todos los centros de educación superior.

A través de la historia, se destaca la biblioteca central, que ha sido una de las mejores fuentes de información en Guatemala, no solo por el acervo cultural a disposición de los estudiantes, sino como fuente de consulta aún para los que no asisten a la referida casa de estudios.

En la actualidad, resguarda un cúmulo de textos, bibliografías, documentos históricos, material digital, trabajos de graduación o tesis, materiales impresos, fotografías, periódicos y mucha más información que es necesario conservar de la mejor manera para facilitar su acceso por parte de los usuarios.

Así, surge la necesidad de establecer un orden; una estructura con la cual las personas se sientan cómodas y puedan acceder a la información de manera fácil, que considere temas importantes, como la colocación, accesibilidad, ambiente, iluminación, medios de búsqueda, atención al usuario, integridad de los documentos, etc. Todo esto se logra mediante el cumplimiento de las normas, que establecen aspectos importantes que toda biblioteca debe observar para brindar un buen servicio al usuario.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Según la Síntesis Histórica escrita por el doctor Marco Antonio Sagastume Gemmell, la Universidad de San Carlos de Guatemala tiene su origen en la gestión que realizó el primero Obispo licenciado Francisco Marroquín ante el Monarca Español en su carta, escrita el uno de agosto del año 1548. En dicho mensaje el Licenciado expresa al Monarca español la necesidad de crear una casa de estudios de nivel superior.

Después de una serie de audiencias concedidas a la Real Audiencia y a varias de las órdenes religiosas existentes en esa época, que solicitaron también de la apertura de una casa de estudios. Se crearon establecimientos, colegios, institutos, que empezaron a impartir conocimientos como lo son: arte, música, filosofía y otras ciencias. Uno de los primeros fue el Colegio de Artes, Teología y otras ciencias, fundado en 1620 y que se conoció como el Colegio Santo Tomás de Aquino.

Así, siguieron surgiendo una gran variedad de colegios en el siglo XVII fundados por órdenes religiosas como la Compañía de Jesús que ayudaron al avance de la educación y, especialmente de forma paulatina, se consiguiera el objetivo de instaurar una casa de estudios superiores o universitarios, ya que estos colegios que se mencionan eran los primeros que podían otorgar un título universitario.

La fundación de la Universidad de San Carlos de Guatemala es el resultado del aporte económico de varias personas, como el capitán Pedro Crespo Suárez, que dona 40,000 reales para hacer que, el entonces Colegio de Santo Tomas, pasase a ser una universidad, asimismo, colaboraron Don Sancho de Barahona y su esposa doña Isabel de Loaiza.

En el año 1659 se envía otra vez una solicitud, adjuntando un informe en donde se pone por escrito la necesidad, de contar con una institución de educación superior, aunque ya existían las universidades o Colegios titulados, autorizados para brindar estudios superiores. Las universidades que existían ya para ese entonces eran: Pontifica Universidad de Santo Tomás de Aquino, creada por el Rey Carlos V y confirmada por el Papa Paulo III en el 1538, en la ciudad de Santo Domingo, capital de la isla La española; La Real y pontificia Universidad de México y la tercera, fundada en Perú, la Universidad de San Marcos en Lima.

El 5 de julio de 1673 se recibió la cédula Real en la que se ordenaba que se hiciera una junta en la Ciudad de Santiago de Guatemala, formada por el presidente de la Real Audiencia, el oidor más antiguo el Fiscal de ella, el Obispo y el Deán, con el objetivo de analizar las ventajas y desventajas que el crear una institución en este país podría tener. En esta última reunión las personas encargadas de realizar la evaluación establecen la importancia de crear una casa de estudios oficial para Santiago de Guatemala, siendo la cuarta universidad creada en el continente americano.

Es así como el 31 de enero de 1676 fue promulgada Universidad y declarada oficialmente la fundación de la Universidad de San Carlos. Con esto la universidad empezó a impartir sus cátedras brindando enseñanzas como teología escolástica, teología moral, cánones, leyes, medicina, don de lenguas.

Las puertas de la Universidad de San Carlos abrieron por primera vez el 7 de enero de 1681 con sesenta estudiantes inscritos. También, en ese mismo año, se realiza la primera protesta por parte de los estudiantes de leyes y derecho canónico, debido a la inasistencia de los catedráticos a impartir sus cursos, pidiendo a la Junta directiva que colocaran al licenciado Antonio Dávila Quiñonez para las cátedras.

Todo esto fue posible porque se crearon los estatutos y constituciones cinco años antes a cargo de Don Francisco de Sarassa y Arce quien utilizó como modelo las constituciones y estatutos de la Universidad de Salamanca y México, y los primeros concursos de oposición para impartir cátedra dentro de la Universidad de San Carlos.

El primer rector que fungió como un rector provisional, fue el Fiscal Urquiola, que al mismo tiempo tenía funciones de Superintendente, durante cinco años hasta que en el año de 1686 toma posesión como Primer Rector el Doctor José de Baños y Sotomayor.

El nombre completo de la Universidad es: “Pontificia Universidad de San Carlos Guatemala”, ya que el Papa Inocencio XI emitió una bula Ex Suprema el 18 de julio de 1687, donde declara como pontificia a la universidad y le coloca el nombre de San Carlos de Borromeo en honor al santo llamado así. Se escogió a este santo ya que él dedicó toda su vida a la enseñanza y vocación de servicio comunitario.

Al inicio la Universidad de San Carlos otorgaba los grados de Bachiller, Licenciado, Maestro y Doctor. Las leyes contenidas en la constitución universitaria exigían y exigen hasta hoy, la libertad de cátedra; motivar el ejercicio del debate, enseñando doctrinas contrarias para poder propiciarlos.

A finales del siglo XVIII la Universidad de San Carlos contaba con más ramas de estudio entre las cuales están los estudios a cadáveres, conocidos hoy en día como estudios forenses; estudios anatómicos, tanto humanos como en animales, el estudio de las matemáticas en especial la geometría el estudio de las ciencias físicas. Cambio que surge por una reforma educativa que se realizada a inicios del mismo siglo.

Con el traslado de la capital al valle de La Ermita, la sede de la Universidad de San Carlos también se trasladó en el año de 1777. Con este traslado finalizaban los primeros 100 años de la Universidad.

Durante los siglos XVI y XVII, en Guatemala sucedieron hechos que aportaron positivamente a la creación de una casa de estudios, ya que el país abarcaba Chiapas y toda Centro América. Por esto se convierte en la casa de estudios que albergó y creó más ideales y personas con grandes capacidades para enseñar y aprender.

De acuerdo con lo anterior, se gestó el deseo de proclamar la independencia. De ahí que surgen personajes, como Mariano Gálvez, José Matías Delgado, José Cecilio del Valle a quien se le atribuye la redacción del acta de la independencia, y varios personajes más que son los impulsores intelectuales de la independencia.

Bajo el mandato del Doctor Mariano Gálvez se ordenó que se redactara la primera legislación universitaria republicana. La cual se incorporó en la instrucción pública realizada en 1832. Con esto suprimía a la Universidad y el Colegio de Abogados y estableció las academias de estudios bajo influencias napoleónicas. La Universidad de San Carlos se vuelve laica e inspira al

liberalismo, a la práctica y aprendizaje de otras culturas, renovaciones ideológicas dentro de las ciencias.

La universidad se dividía en tres ramas de la enseñanza: ciencias físicas, matemáticas y médicas; ciencias eclesiásticas, morales y políticas; Literatura y artes.

Se caracterizó por influir en los avances políticos y en las leyes que regulaban el país. Por esta razón, algunos líderes políticos persiguieron a los estudiantes y profesionales egresados de la universidad.

Bajo tiranías y dictaduras la universidad tiene cambio de nombre y no fue sino hasta el año de 1927, cuando gobernada Lázaro Chacón, que la universidad regresa al nombre como la conocemos hoy en día. Para la segunda década del siglo XVIII ya existía la Asociación de Estudiantes de la Universidad (AEU).

En el tiempo donde el General Jorge Ubico fungió como alto mandatario del país, mandó a derogar la Asamblea Legislativa y la legislación universitaria que otorgaba los derechos de elegir autoridades. Él era la única persona que podía elegir a todos los representantes del consejo superior universitario. Más adelante extenderá esta ley a las facultades y escuelas existentes. En este primer año de gobierno también abolió la Huelga de Dolores.

En junio de 1944 en unión con los estudiantes universitarios, magisterio, y otros sectores y sociedad civil iniciaron manifestaciones en contra de la tiranía del General Jorge Ubico. El 25 de junio del mismo año fue asesinada María Chinchilla por las fuerzas del régimen. La muerte de María fue el impulsor más

fuerte que ayudo a quitar del poder al general, quien huye a los Estados Unidos y que deja como mandatario al general Federico Ponce Vaides.

Para la revolución del 20 de octubre de 1944 se unen los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, militares progresistas e inician el movimiento revolucionario que logró la caída del gobierno. Esto dio pie a poder declarar el Decreto número 12, el día 9 de noviembre de 1944, y volver a la Universidad de San Carlos una entidad Autónoma, descentralizada. Dicho decreto, entró en vigor el 1 de diciembre de ese mismo año. Es por eso que la celebración de la Autonomía universitaria se celebra este mismo día y no el 9 de noviembre.

Diez años después, el coronel Carlos Castillo Armas, entregó tierras a la United Fruit Company e inició una reforma agraria. Para ello, donó tierras al ejército de Guatemala. La AEU protestó por el derecho a tener un país libre de la opresión, el cual estaba acechado, violentado y silenciado por las fuerzas armadas. Estas manifestaciones fueron reprimidas por el ejército

Poco a poco, las insurrecciones de los estudiantes y demás personas de la sociedad terminaron en un golpe de estado que dirigió el coronel Enrique Peralta Azurdia en el año de 1963. Aunque no fue el fin de los poderes militares autocráticos, derrocaron al sistema en turno para colocarse él como el próximo comandante general de las fuerzas y presidente de la nación, ayudado por fraudes electorales que la AEU anunció con voz potente.

Uno de los hechos más importantes fue la invasión del ejército de Guatemala a la Universidad de San Carlos. En noviembre de 1970 Arana Osorio ordenó la ocupación militar de la universidad. El rector en ese momento Rafael Cuevas del Cid puso frente a dicha invasión.

A finales de 1974 se eligió como presidente al general Kjell Eugenio Laugerud García. Bajo este régimen militar se plantea la necesidad de renovar la Universidad basándose en la obra “La Universidad del País, una Definición Impostergable”. Tratando de defender nuevamente la autonomía universitaria, reorganización de los estudios universitarios, formación de un nuevo tipo de perfil de egreso del estudiante, participación activa y permanente ante todos los aspectos, problemas y situaciones puedan afectar a la sociedad guatemalteca, renovación profunda de la docencia universitaria, crear y fomentar la actitud de denuncia ante las situaciones de injusticia, desarrollo de un verdadero debate ideológico, descentralizar la Universidad de San Carlos, luchar contra la dependencia económica del país, unificación de los estudiantes universitarios, aumentar el nivel académico de la universidad.

Al aprobarse la constitución de la república, se estableció en ella según el artículo 82 lo referente a la autonomía de la Universidad de San Carlos: Artículo 82 Constitución Política de la República de Guatemala “Autonomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La Universidad de San Carlos de Guatemala, es una institución autónoma con personalidad jurídica. En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación profesional universitaria estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales. Se rige por su ley orgánica y por los estatutos y reglamentos que ella emita, debiendo observarse en la conformación de los órganos de dirección, el principio de representación de sus catedráticos titulares, sus graduados y sus estudiantes”.

Al ser autónoma y descentralizada la Universidad de San Carlos logró crear centros en varios puntos del país y escuelas no facultativas, por ejemplo: Centro Universitario de Occidente (CUNOC) ubicado en el departamento de Quetzaltenango, fundada por el presidente Justo Rufino Barrios el 20 de noviembre de 1876. El centro universitario del norte (CUNOR), ubicado en Cobán Alta Verapaz, aprobado por el consejo superior universitario el 7 de noviembre de 1976. El Centro Universitario de Oriente (CUNORI) ubicado en Chiquimula, Chiquimula, inaugurado el 12 de febrero de 1977. Centro Universitario de Izabal (CUNIZAB). Centro universitario del noroccidente (CUNOROC) ubicado en Huehuetenango departamento de Huehuetenango, el 7 de julio de 1976. Centro universitario del sur (CUNSUR) ubicado en la ciudad de Escuintla departamento de Escuintla el 8 de septiembre de 1977. Centro universitario de sur occidente (CUNSUROC) ubicado en Mazatenango, Suchitepéquez, el 28 de septiembre de 1977. Centro universitario suroriente (CUNSURORI) ubicado en Jalapa departamento de Jalapa. El 28 de septiembre de 1977.

Centro de estudios del mar y acuicultura, CEMA, el 7 de abril de 1979; Centro Universitario Río de San Marcos (CUSAM) ubicado en San Marcos y creado el 27. Centro Universitario de Petén (CUDEP) ubicado en Santa Elena, Petén, aprobada el 24 de julio de 1987; Centro Universitario de Santa Rosa. Iniciando el 19 de abril de 2006; Centro Universitario de Chimaltenango, creado el 24 de octubre de 2007, en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango; Centro Universitario de Jutiapa, concede en Jutiapa, Jutiapa, aprobado el 24 de octubre del 2007.

Centro universitario del Quiche, creado el 12 de noviembre de 2008, Centro Universitario de Baja Verapaz ubicado en la aldea El Progreso, Municipio de San Miguel Chicaj. Centro universitario de El Progreso, en la

municipalidad e Guastatoya cabecera del departamento, creada el 12 de noviembre del 2008. Centro Universitario de Totonicapán, creado el mismo día que el centro universitario de El Progreso.

Escuela de ciencias lingüísticas creada el 11 de febrero de 2004. Escuela superior de Arte (ESA) creada el 19 de abril de 2006, Escuela de Ciencias físicas y Matemáticas aprobada la creación el 26 de agosto del 2009.

Un símbolo de la universidad es el Escudo de la universidad. Este se creó con una cédula Real de Carlos II, el 31 de enero de 1676 y se recibió en Guatemala el 21 de octubre de ese mismo año. Aquí recibe el nombre de Regia y Pontificia Universidad de San Carlos de Guatemala.

El escudo actual consta de dos círculos concéntricos, en medio de los cuales se lee: “Carolina Academia Coactemalensis Inter Caeteras Orbis Conspicua” que traducida al castellano se lee: “UNIVERSIDAD DE GUATEMALA GRANDE ENTRE LAS DEL MUNDO”. El escudo también posee la Tiara y las Llaves del Pontificado: relativo a la categoría internacional que le fuera concedido por el Papa Inocencia XI el 18 de junio de 1687. La efigie de San Carlos de Borromeo, patrono del Reino de España, Carlos II y patrono también designado de la Universidad de San Carlos, también se ven en el escudo, asimismo, dos torres y dos Leones, los cuales representan a los reinos de Castilla y León. Una columna del lado izquierdo con la leyenda “PLUS” y otra al lado derecho con la leyenda “ULTRA” que significa: “No más allá” haciendo referencia a que nadie pasaba de esas dos columnas, pero España fue más allá. Y el apóstol Santiago patrón de la Ciudad de Santiago de los Caballeros de Guatemala.

La toga universitaria simboliza la responsabilidad y la autoridad ética. Consta de traje negro largo, esclavina con orilla de color diferente según la facultad de pertenencia, peto o cuello azul, color distintivo de la universidad. Capelo, bonete o birrete con borla de color de la facultad.

Id y Enseñad a todos, frase que siempre acompaña cualquier actividad universitaria y que se convierte en el objeto de la universidad proveniente del Evangelio de San Mateo 28, 16-20. Así como estos símbolos encontramos también la bandera universitaria creada por el Rector Dr. Carlos Martínez Durán, que reproduce los colores de la bandera nacional. El Himno Universitario Gaudeamus igitur, y la famosa y reconocida Huelga de todos los Dolores y sus símbolos. También el segundo himno que relata todo lo que un estudiante es y conoce La Chalana.¹

1.2. Historia, misión y visión de la Biblioteca Central

La Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos fue creada en el año de 1967. Contaba con 2368 volúmenes aproximadamente. Para el diseño y construcción del edificio, se contó con el apoyo de la Agencia Internacional de Desarrollo AID, y el apoyo de la embajada de los Estados Unidos de América en Guatemala. El diseño fue premiado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, según sus siglas en inglés UNESCO, por ser considerado vanguardista.

En el año de 1974 se inauguró el edificio de la biblioteca central, construido para centralizar las colecciones de todas las bibliotecas especializadas de las Unidades Académicas. Su primer director fue el

¹ GERMELL SAGASTUME, Marco Antonio. *Síntesis Histórica de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. P. 6-48.

Licenciado Gonzalo Dardón Córdova. Para agosto del mismo año se integran colecciones de otras unidades académicas: Ciencias Económicas, Humanidades, Ciencias Jurídicas y Sociales, Medicina, Odontología, Arquitectura y Agronomía.

En el año 1979 por órdenes del Consejo Superior Universitario CSU, manda a descentralizar las colecciones retenidas en la biblioteca, en el área de bibliotecas especializadas. En el año de 1984 se inició el proceso de automatización de la Biblioteca con equipo y software donado por la Embajada de los Estados Unidos de América, siendo una de las primeras bibliotecas en Guatemala en automatizar los servicios bibliotecarios.

En el año de 1993 se inició de lleno el proyecto de modernización, con la automatización del sistema de búsqueda de libros en una amplia base de datos que ayudaba a encontrar rápidamente lo que el estudiante estaba buscando. Así también se introdujeron cambios en la Hemeroteca, se creó el archivo vertical el cual está conformado de artículos de publicaciones periódicas nacionales e internacionales.

En el año 2001 se creó el laboratorio de cómputo Ricardo Arjona, en honor al cantautor guatemalteco y con los cuales se empezó a impartir cursos de paquetes de Office, Windows, enseñar los conceptos básicos del internet, diseños de páginas web y varios más.

En el 2004 se inauguró la Biblioteca de la Paz “Periodista Irma Flaquer”, esta sección contiene revistas, libros videos, recortes, folletos con información

del proceso de paz en Guatemala que fueron donados por la Misión de Verificación de Naciones Unidas de Guatemala MINUGUA.²

“Misión de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos:

Coadyuvar a la formación, actualización y especialización de profesionales, estudiantes y usuarios externos, mediante la prestación de servicios de calidad y eficiencia, brindando recursos y materiales impresos, audiovisuales y digitales que promuevan la investigación científica y contribuyan al desarrollo de la Universidad y del país, mediante el cumplimiento de sus fines: docencia, investigación, extensión y servicio”.

Visión de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos: constituirse como el Centro líder de información de la Universidad, con el apoyo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, establecer redes de vínculo entre las unidades de información a nivel regional y mundial, para el almacenamiento, recuperación y difusión de la información. Implementar políticas y desarrollar planes estratégicos que coadyuven al desarrollo de las colecciones cumpliendo con los estándares regionales e internacionales. Administrar y reinvertir en forma eficiente y eficaz los recursos que genera la Biblioteca.

1.3. Objetivos de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos

- Constituir un fondo bibliográfico de acuerdo con las necesidades de investigación, docencia, extensión y servicio.
- Fomentar la difusión de la cultura en sus diferentes manifestaciones.

² Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
<http://www.biblioteca.usac.edu.gt/biblioteca2/QuienesSomos.html>. Consulta: junio 2016

- Preservar y difundir la producción bibliográfica nacional y universitaria de escritores guatemaltecos y extranjeros, que escriban sobre nuestro país.
- Preservar y difundir la producción literaria y científica de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Difundir a la comunidad universitaria la información contenida en soportes impresos, electrónicos, digitales, audiovisuales y otros.³

1.4. Metodología de la ingeniería de plantas

La ingeniería de plantas propone una serie de elementos y métodos que ayudan a establecer, producción limpia, mejora en los procesos de producción y de los negocios en general, así como la satisfacción de todas las personas que laboran dentro de una empresa.

1.4.1. Ventilación industrial

La importancia dentro de la industria, o bien dentro de cualquier recinto en términos de ventilación, radica en la necesidad y la cantidad idónea de oxígeno que cada colaborador debe inspirar para laborar de manera correcta y mantenerlo cómodo, con el fin de que eso ayude a una producción más eficiente y con menos accidentes y enfermedades.

Entre las características principales para un lugar de trabajo están la cantidad de aire o bien flujo volumétrico de aire, que es la cantidad de oxígeno que circula dentro del lugar de trabajo; los tipos de trabajo a los cuales los colaboradores están expuestos, como cuando se tiene contacto con solventes, reactivos, químicos en estado gaseoso.

³ Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, *Historia de la Biblioteca Central*, <http://www.biblioteca.usac.edu.gt/biblioteca2/QuienesSomos.html>. Consulta julio 2016.

El porcentaje de oxígeno presente en un área, donde habite una persona, debe estar entre 18 y el 19 % de oxígeno que está dentro del porcentaje que compone el aire que se respira (nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono), sin tomar en cuenta los contaminantes extras que puede haber.

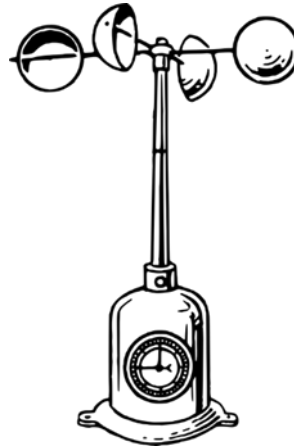
La ventilación industrial se puede realizar de dos maneras: una forma general y otra localizada. En la forma general se revisa y analiza toda un área tratando de controlar los flujos de aire, que serán los mismos para todo el recinto, y que mantendrán todas las áreas con un mismo ambiente.

La ventilación focalizada estudia un espacio delimitado para crear un ambiente deseado, por necesidad, como los cuartos fríos o por gestión de la seguridad e higiene ocupacional de los colaboradores.

Como en cualquier diseño de ingeniería, es recomendable utilizar un factor de seguridad el cual, sin que el consumidor lo conozca, creará un margen para una situación no controlada, o esperada, que pueda suscitar en cualquier momento.

Las altas o bajas temperaturas y la humedad deben controlarse porque pueden disminuir la concentración de oxígeno y aumentar los niveles de saturación de agua en el mismo. También pueden crear colonias de bacterias, hongos y demás esporas que faciliten el contagio de enfermedades en las vías respiratorias u otros virus. Para la medición de flujo de viento y la concentración de oxígeno se utilizan instrumentos. Uno de ellos es el anemómetro, que mide la velocidad y dirección del viento. Consta de cascos o veletas (figura 1), que atrapan la corriente del aire que circula en el lugar. Los más avanzados utilizan azas de luz para detectar la retracción de ella dentro de las partículas de aire en el lugar.

Figura 1. **Anemómetro análogo**



Fuente: Pixbay. *Anemómetro*. pixabay.com/es/anemómetro-instrumento-meteorológica-2027023/. Consulta: julio 2016.

Otro de los aparatos es el oxímetro (figura 2). Es un dispositivo que funciona de forma electroquímica, captura las moléculas de aire compuesto por varios gases, separándolas con impulsos eléctricos y así logra detectar el porcentaje de oxígeno contenido en las distintas áreas.

Figura 2. **Oxímetro**



Fuente: 3M. *Dispositivos*. <https://milwaukee.cat/producto/medidor-oxigeno-disuelto-mw600/>.

Consulta: julio 2016.

1.4.2. Iluminación industrial

Para todo ambiente, como el hogar, la oficina, una planta industrial o una biblioteca es importante la iluminación correcta. Se recomienda colocar lámparas al azar, creyendo que serán suficientes para iluminar cada rincón, o bien en su lado contrario colocar únicamente unas pocas luminarias y que la potencia lumínica no sea la adecuada para cada lugar.

La iluminación se basa en muchos factores que deben tomarse en cuenta, desde que se diseña la construcción y los acabados, o bien, de acuerdo con los aspectos que componen el ambiente por iluminar.

La relevancia del análisis de las luminarias reside en que los ojos, al ser los órganos encargados de la visión, a través de todos sus órganos, fluidos, químicos y la física de la luz que dentro de ellos ocurre, requiere de condiciones óptimas para tener una vista normal. En la actualidad, se desgasta gracias al uso excesivo de pantallas, la contaminación y otros factores. Es importante, entonces, conocer aspectos, como pintura en las paredes, color de pisos, distancias de las luminarias a las mesas, a los escritorios, a los lugares de trabajo o estancia en general, el tipo de luminarias a utilizar, entre otras.

A continuación, se detallará cómo se realiza el cálculo de luminarias para una habitación y se utilizará en el análisis de los espacios de la biblioteca.

- Flujo luminoso (Φ): la radiación que nuestros ojos ven y que es emanada por los bobillos, lámparas y demás luminiscencias. Estos se miden en una unidad llamada “lumen”.
- Iluminancia: es la cantidad de luz que un objeto o superficie recibe. Esta se mide en unidades llamadas “lux”.

$$E = \Phi / S$$

Símbolo: E

Unidad: Lux (lx)

$$\text{lux} = \text{lumen} / \text{m}^2$$

- Rendimiento o eficiencia luminosa: es el cociente entre el flujo luminoso y la potencia que las lámparas consumen (60, 40 watts, etc.) conforme sus especificaciones.

$$\text{Rendimiento luminoso: } \eta = \Phi / w$$

Símbolo: η

Unidad: lm / w

$$\text{Rendimiento} = (\text{Flujo luminoso}) / (\text{Potencia consumida})$$

- Deslumbramiento: es la sensación percibida por nuestros ojos en donde nuestra vista no logra distinguir formas, producida por luminancias más altas a las acostumbradas, por ejemplo: ver directamente a una bombilla.
- El tipo de lámparas o luminarias: es importante distinguir los distintos tipos de lámparas que se encuentran en el mercado y establecer el correcto uso para ellas. En la Tabla # 1 se encuentra los distintos usos que se dan:

Tabla I. **Tipos de lámparas más utilizadas**

Ámbitos de uso	Tipos de lámparas más utilizados
Doméstico	Incandescente
	Fluorescente
	Halógenas de baja potencia
	Fluorescentes compactas
Oficinas	Alumbrado General: Fluorescente
	Alumbrado localizado: Halógenas de baja tensión e incandescentes
Comercial	Incandescente
	Fluorescente
	Halógenas
	Mercurio de alta presión y halogenuros metálicos
Industrial	Luminarias a baja altura: Fluorescentes
	Luminarias alta altura: Descarga alta
	Alumbrado localizado: incandescentes

Fuente: Diseño Ingeniería online. *Tipos de lámparas*.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/iluminaci%C3%B3n/>. Consulta: julio 2016.

Las lámparas se clasifican, también por la forma en que emiten su radiación lumínica y por la simetría de esta, es decir, la forma física de la lámpara y la forma en que emite la luz.

- **Color:** es una característica muy importante ya que no solo sirve para iluminar, sino que también provoca estados de ánimo y otras percepciones en los cinco sentidos. Hay colores de tipo cálido, intermedio, frío.

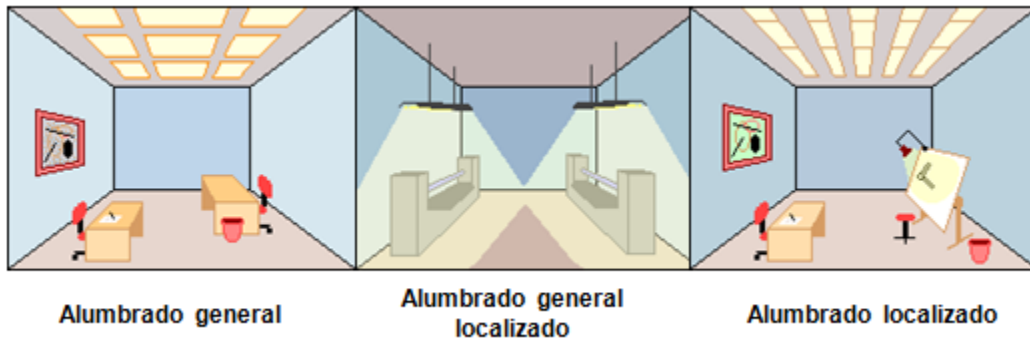
Tabla II. **Apariencia del color de la luz**

Iluminancia (lux)	Apariencia del color de la luz		
	Cálida	Intermedia	Fría
E 500	Agradable	Neutra	Fría
500 < E <1000			
1000<E<2000	Estimulante	Agradable	Neutra
2000<E<3000			
E 3000	No natural	Estimulante	agradable

Fuente: Diseño Ingeniería online. *Luz*. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/iluminaci%C3%B3n/>. Consulta: julio 2016.

- **Sistemas de alumbrado:** es la forma en la que las lámparas emiten su luz y como la hacen llegar al punto deseado. Pueden ser de forma directa, semi-directa, difusa, semi-indirecta, indirecta.
- **Métodos de Alumbrado:** es muy común utilizar las instalaciones convencionales con plafoneras redondas o rectangulares para los tubos incandescentes, pero se tienen los siguientes tipos en metodologías de instalación:
 - Alumbrado general
 - Alumbrado general Localizado
 - Alumbrado localizado

Figura 3. **Tipos de metodologías para alumbrado.**



Fuente: Diseño Ingeniería online. *Alumbrados*.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/iluminaci%C3%B3n/>. Consulta: julio 2016.

1.4.3. Control de ruido

La percepción que se tiene del ruido es que se comporta de forma geométrica, es decir que un ruido muy grande opacará ruidos más pequeños, y la suma de otros ruidos no hará que el ruido aumente, sólo sí, el ruido agregado es mucho mayor al que estaba en un momento anterior.

Según la definición de la Real Academia Española⁴, el ruido se define como: un sonido inarticulado que regularmente es desagradable, por lo tanto, el ruido se cataloga como sonidos molestos que al exponerse prolongadamente pueden llegar a ser perjudiciales.

Para medir el ruido en una habitación, se utiliza el decibelímetro. Este es un equipo especial que mide las ondas mecánicas y frecuencias del sonido y

⁴ Diccionario de la Real Academia Española Online. *Diccionario de la RAE*. <http://dle.rae.es/>. Consulta: julio 2016.

mide la cantidad de decibeles que el micrófono puede captar. En la figura 4 se presenta la Tabla de ruido, propuesta por las normas internacionales OSHA:

Figura 4. **Tabla OSHA de ruido**



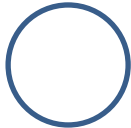


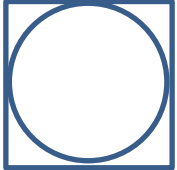
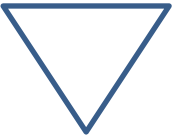

Fuente: UNAD. *Salud ocupacional*. <https://es.scribd.com/document/346181171/ModuloCurso-SaludOcupacional-UNAD>. Consulta: julio 2016.

1.4.4. Diagrama de recorrido

Los diagramas de recorrido son representaciones gráficas dentro de un proceso en los cuales se indican distintas operaciones realizadas por los involucrados en el mismo. Sirven para detallar el recorrido que el proceso realiza en forma física, y sobre esa base establecer la distribución de las áreas y su interacción.

Su simbología está representada por figuras que van direccionadas a lo largo de un croquis del lugar:

Tabla III. **Simbología para diagramas de procesos y recorridos**

Nomenclatura	
Símbolo	Descripción
	Operación
	Transporte
	Demora
	Inspección - operación
	Almacenamiento
	Proceso

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office.

- Operación: son todas aquellas acciones que producen una transformación en el proceso.
- Transporte: movimiento de colaboradores, materiales, equipo, de un lugar a otro.

- Demora o espera: indica un retraso en el desarrollo del proceso.
- Inspección Operación: Indica alguna revisión dada.
- Almacenamiento: operación que indica guardar o contener, información, productos, materiales, etc.

1.4.5. Control de hongos y setas

Mantener el control de hongos y setas es importante para la salud de los trabajadores, como en la inocuidad y calidad de los productos que se elaboran dentro de una planta de producción.

Los ambientes en los que estos microorganismos existen son muy variados, algunos pueden soportar altas y bajas temperaturas. La humedad y poca ventilación también juegan un papel importante en la creación de hábitats naturales.

1.5. Descripción de norma ISO-TR 11219-2012

La ISO conocida por sus siglas, es la Organización Internacional de Normalización y crea estándares internacionales. Este trabajo se realiza por medio de comités, los cuales están compuestos por personas interdisciplinarias y de varios países. Cada comité conforma un área específica la cual ayuda a tener un amplio panorama de lo que se quiere evaluar y estandarizar en cada normativa⁵.

La función principal de estas entidades es preparar las normativas internacionales. Esta preparación conlleva a realizar votaciones las cuales dan

⁵ ISO-STANDARS. *Normativa: ISO-TR 11219-2012*, Licencia emitida a: Manuel Aroche (fernaaster@gmail.com) ISO Store Orden: OP-176989. Consulta: mayo 2016.

el veredicto final para la aprobación o negación de las normas. Se requiere de al menos un porcentaje de setenta y cinco, de todos los organismos miembros con derecho a voto para el consentimiento general y aprobación.

En este conjunto de normas existen reportes técnicos los cuales se les conocen como TR (Technical Report). En el caso de la normativa tomada para este análisis, brinda orientación sobre la selección de equipo técnico, la edificación, diferentes áreas que debe incluir, y las funciones principales que la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos.

Es aplicable a todos los tipos de bibliotecas en todos los países, pero sobre todo a las bibliotecas universitarias y públicas. No incluye detalles sobre las regulaciones nacionales, regionales o locales que pueden afectar a la planificación de los edificios de la biblioteca.

1.5.1. Aspectos generales

Esta norma contiene los aspectos más importantes dentro de la infraestructura, y el funcionamiento de las bibliotecas, así:

- Planeación de la infraestructura de la Biblioteca
- Factores que afectan los espacios requeridos
- Áreas especiales de servicio
- Instalaciones a sus alrededores
- Áreas utilizables

Todos los tipos de espacios que se pueden encontrar en una biblioteca, de préstamo, de estudio, de exhibición o presentaciones, de uso, librería.

Todos los problemas que se pueden encontrar dentro de las bibliotecas como: acondicionamiento, almacenamiento, carga, seguridad, iluminación, acústica, piso, alambrado, y señalización.

- Alrededores, y espacios abiertos, así como el acceso a la biblioteca.
- Eficiencia en la energía y conservación general de los recursos.

1.6. Descripción de normas CONPAB

El Consejo Nacional para Asuntos Bibliotecarios de Instituciones de Educación Superior, conocido como CONPAB, ayudan a organizar y a investigar mejores métodos de ordenamiento y funciones para las bibliotecas de educación superior en México y Latinoamérica.

1.6.1. Aspectos generales

Todas las bibliotecas de educación superior están dedicados a cumplir la misión y visión que está tomada directamente de la página oficial de CONPAB:

- Misión: “Impulsar el desarrollo de los Sistemas Bibliotecarios de las Instituciones de Educación Superior mexicanas, a través del intercambio de experiencias y la cooperación, favoreciendo la integración, interrelación y la solidaridad entre sus miembros, así como la instrumentación de políticas nacionales que den solución a sus problemas comunes, en beneficio de los usuarios de la información”⁶.

⁶ Normas CONPAB. *Normativas CONPAB*.
<http://www.conpab.org.mx/librosVersionHtml/pdf/Normas.pdf>. Consulta: julio 2016.

- Visión: “Ser la organización de mayor prestigio ante la comunidad nacional e internacional, en función de sus aportaciones valiosas para el desarrollo de los sistemas bibliotecarios de las instituciones de educación superior mexicanas, en beneficio de los usuarios de la información”⁵.

Las normas del CONPAB se dividen en varias características a evaluar que involucran todas las áreas necesarias para una biblioteca, en especial que se dedica a la investigación dividiéndola en 10 aspectos⁷:

- Funciones de La biblioteca: una biblioteca académica es un apoyo a todas las funciones de una universidad, tanto para los alumnos como para los catedráticos. Una biblioteca como proveedora de recursos y servicios de información, brinda soporte a los diferentes programas educativos y líneas de investigación de la institución, promoviendo su uso y la cultura.
- Organización: el proceso que se lleva a cabo dentro de la biblioteca necesita de ser ordenado y bien armonizado para que ayude al sistema y por medio de una estrategia ofrezca mejores servicios y mantenga la calidad y evaluación.
- Recurso humano: es el más importante, es el factor clave para la atención de las personas y la propagación de la cultura a través del uso de una biblioteca.
- Recursos financieros: la disposición de los recursos financieros es importante ya que de esto depende muchos factores, no solo como

⁷ Normas CONPAB. *Normas CONPAB*.

<http://www.conpab.org.mx/librosVersionHtml/pdf/Normas.pdf>. Consulta: julio 2016.

mantenimiento sino para ampliar el acervo cultural que se tiene y la mejora en el servicio.

- Infraestructura: son los aspectos principales que se tienen que tener para que el sistema bibliotecario funcione adecuadamente, ya que la biblioteca es un organismo que constantemente cambia y evoluciona.
- Acervos: el desarrollo de colecciones es un proceso que garantiza la calidad, cantidad y diversidad de los recursos documentales que la biblioteca debe tener.
- Organización técnica de recursos documentales: son las técnicas para colocar la información lo más accesible posible, en atención a las necesidades de los usuarios. El criterio principal para esta organización debe ser el fácil acceso.
- Servicios: qué servicios proporcionar, las maneras más adecuadas y como mejorar los ya existentes.
- Formación de usuarios: estructurar programas permanentes de formación de los usuarios, donde el desarrollo de competencias informativas esté presente.
- Evaluación: permite obtener datos relevantes para apoyar la toma de decisiones en los procesos de mejora continua, que demuestran todos los aspectos positivos y negativos, las oportunidades de mejora, y los aspectos alarmantes a los cuales hay que tomar acción.

1.7. Descripción del Decreto Ley 135-1996, Ley de atención a personas con discapacidad.

Para describir esta ley es importante tomar en cuenta lo que se dice en el Considerando de su emisión ya que son las razones principales por las cuales se crea esa ley, por lo tanto, el considerando de la ley establece lo siguiente:

La constitución Política de la República de Guatemala establece en el artículo 53 que el Estado garantiza la protección de los minusválidos y personas con limitaciones físicas, psíquicas o sensoriales y declara de interés nacional su atención médico-social, así como la promoción de políticas y servicios que permiten su rehabilitación y su reincorporación integral a la sociedad⁸.

Los tratados, convenios y conferencias internacionales, suscritos o ratificados por el Gobierno de la República, en las diversas áreas de la rehabilitación y derechos humanos, recomiendan la promoción, creación y apoyo de todos los esfuerzos en esta ley, tratando de crear la incorporación plena de la población con discapacidad a la sociedad.

1.7.1. Aspectos generales del decreto

Los aspectos que esta ley comprenden son los siguientes:

- Principios Generales
- Declaración de discapacidad
- Objetos de la ley
- Disposiciones de ley

⁸ Congreso de la República de Guatemala. *Ley de atención a Personas con discapacidad. Decreto Ley 135-1996, Decreto Ley 135-1996.*

- Acciones a tomar
- Atención a persona discapacitada
- Interpretación de la Ley

La creación del Consejo Nacional para la Atención de las Personas con discapacidad.

- Educación
- Salud
- Acceso a la información y a la comunicación

1.8. Relación con la Política de Atención a la Población con Discapacidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con una política de atención a la población discapacitada. El artículo 53 de la Constitución de la República de Guatemala indica que el Estado es el encargado de garantizar la protección de las personas minusválidas, o que adolecen de limitaciones físicas, psíquicas o sensoriales. Es prioritario que se realice la atención médica-social adecuada, para reincorporar a la persona a la sociedad. La ley regulará esta materia y creará los organismos técnicos y ejecutores que sean necesarios". La política dicta todo lo relacionado al artículo y a la ley 135-1996, estableciendo la necesidad de brindar libre acceso a la educación, trato correcto a personas con discapacidad, sabiendo que toda persona tiene derecho a la educación. Y ya que la población con discapacidad no cuenta con una formación integral, y tomando en cuenta los riesgos y problemáticas en la infraestructura de las universidades.

Conforme al censo realizado en el año 2009, el 0,86 % de población estudiantil, tiene limitaciones auditivas; 42 % tiene limitaciones visuales y 15,01 % tiene alguna limitación en el uso de la infraestructura universitaria. Además,

se identificó que las personas con discapacidades no contaban con la infraestructura necesaria para libre acceso.

1.9. Normas NRD2 de CONRED

Esta herramienta fue creada por el Consejo Nacional para la Reducción de desastres CONRED el 6 de julio del año 2015. Ya que Guatemala se encuentra en zona de desastres naturales, con muy alta ocurrencia, es necesario que se desarrollen conceptos básicos aplicados a todos los aspectos importantes para salvaguardar la vida humana. Se les llama herramientas para la Gestión Integral del Riesgo⁹.

1.9.1. Aspectos generales

Entre los aspectos que la herramienta NRD2 de CONRED se consideran:

- Normas mínimas de seguridad en edificaciones e instalaciones de uso público.
- Requisitos y procedimiento para la evaluación de la NRD-2.
- Autoridad competente.
- Edificaciones e instalaciones comprendidas.
- Responsables.
- Plan de Respuesta a emergencias.
- Carga ocupacional.
 - Determinación de la carga de ocupación.
 - Factores de Carga de ocupación.
 - Descripción de usos.
 - Rotulación de la carga de ocupación máxima.

⁹ CONRED. *Normativas NRD2*. <https://conred.gob.gt/site/Normas-para-la-Reduccion-de-Desastres#nrd2>. Consulta: agosto 2016.

- Salidas de emergencia.
 - Cantidad.
 - Ancho.
 - Ubicación.
 - Distancia.
- Puertas.
 - Descanso en las puertas.
- Gradas.
- Rampas.
- Pasamanos.
- Asientos fijos.
 - Separación entre asientos.
- Pasillos.
- Iluminación.
- Señalización.
 - Materiales apropiados y anclaje.
 - Tamaño y distancia.
 - Componentes de las señales.
 - Señales básicas.
 - Identificación de colores.
- Codificación internacional de colores para rotulación de emergencias.

1.10. Acuerdo Gubernativo No. 229-2015

El considerando de la Ley establece el reglamento general sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo para regular las condiciones generales de higiene y seguridad en que deberán ejecutar sus labores los trabajadores con el fin de proteger su vida, salud e integridad corporal.

La primera versión data del 28 de diciembre de 1957 y constaba de, al menos, 80 artículos. Y en la última actualización realizada en el año 2014 se agregaron y segmentaron una cantidad considerable de artículos para especificar las distintas áreas de seguridad según el tipo de trabajo¹⁰.

1.10.1. Aspectos relacionados a bibliotecas dentro de la ley

Los primeros tres capítulos establecidos en la norma contienen obligaciones de patronos, colaboradores y personas en general.

Lo relacionado con las condiciones mínimas del Sistema de Seguridad Ocupacional está contemplado en el título II del capítulo I. El capítulo II describe las condiciones generales de los locales y ambiente de trabajo.

El segundo capítulo narra lo relacionado con la infraestructura de un edificio, desde su construcción, los ambientes, el tipo de piso, la iluminación, la abertura en paredes, las plataformas de trabajo, los pasamanos, bajadas, rampas, gradas, puertas y salidas de emergencia. También contempla aspectos mínimos, que son importantes para la biblioteca universitaria, como superficies de trabajo, colocación del teclado de la computadora, los cuidados con los monitores, el asiento de trabajo, el espacio mínimo en las áreas y las condiciones del entorno.

El título III del capítulo II contiene parámetros sobre la carga de trabajo que se debe respetar dentro de las áreas, normas que se establecen también

¹⁰ Congreso de la República de Guatemala. *Decreto 229-2015 Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Guatemala*, <http://www.minfin.gob.gt/index.php/legislacion/decretos-del-congreso-de-la-republica/decretos-2015/2804-decreto-no-13-2015-congreso-de-la-republica-de-guatemala-articulo-1-se-exonera-el-pago-del-impuesto-al-valor-agregado-iva-y-los-derechos-arancelarios-a-las-importaciones-de-a-favor-de-los-clubes-rotarios>. Consulta agosto 2016.

en la herramienta NRD-2 de la CONRED. El capítulo IV se refiere a la prevención y extinción de incendios disposiciones generales.

Lo relacionado con las condiciones higiénicas ambientales en el lugar de trabajo, ambientes libres de humo de tabaco en lugares de trabajo, se encuentran a partir del artículo 157. En los artículos 163 a 180 se habla de la iluminación artificial, ventilación, temperatura y humedad, trabajos en ambientes calurosos.

El ruido se reglamenta también en los artículos 182 al 193. En el artículo 273 se habla acerca de las personas con alguna discapacidad. Luego, están los artículos 274 a 288 que abordan la limpieza de los locales, ventanas y los requisitos mínimos de higiene (servicios sanitarios) dentro de un recinto específico. En el artículo 293 se aborda lo relacionado con inodoros. La descripción incluye hasta el artículo 297.¹¹

El artículo 300 se refiere a las normas comunes de conservación y limpieza de los cuartos de limpieza, vestuarios, aseo, baños etc. También lo relacionado con la electricidad está contenido en el título VII del capítulo I.

¹¹ Congreso de la República de Guatemala. *Decreto 229-2015 Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Guatemala.*
<http://www.minfin.gob.gt/index.php/legislacion/decretos-del-congreso-de-la-republica/decretos-2015/2804-decreto-no-13-2015-congreso-de-la-republica-de-guatemala-articulo-1-se-exonera-el-pago-del-impuesto-al-valor-agregado-iva-y-los-derechos-arancelarios-a-las-importaciones-de-a-favor-de-los-clubes-rotarios>. Consulta: agosto 2016.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Diagramas de tercer y cuarto piso

Se diagraman los pisos vistos desde Planta, para poder diagnosticar y evaluar distintos aspectos.

2.1.1. Diagrama de tercer piso

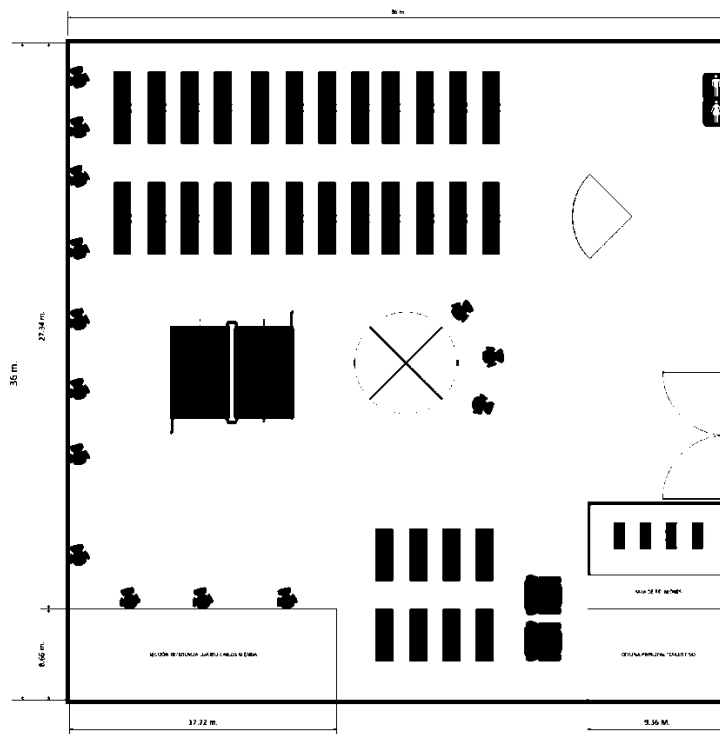
- En el tercer piso está el Departamento de Servicios al Usuario de anaquel abierto. Los usuarios tienen acceso directo a las colecciones, conocen el acervo bibliográfico y selecciona los documentos por sí mismo.¹²
- Sección de Referencia: ofrece servicios de consulta con base en datos en línea, brinda apoyo a la investigación, orienta al usuario en la búsqueda de información precisa y uso de catálogos electrónicos. En esta Sección, se encuentran los siguientes materiales: enciclopedias generales y especializadas, atlas, biografías, etc., las cuales se consulta en sala únicamente.
- Sección general: proporciona material bibliográfico para consulta interna y externa, el acervo es multidisciplinario de carácter general, los cuales apoyan los dos primeros años de todas las carreras que se imparten en la Universidad.

¹² Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. *Página oficial de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos.*
<http://www.biblioteca.usac.edu.gt/biblioteca2/QuienesSomos.html>. Consulta: agosto 2016.

- Sección Guatemala (S.G.): contiene material bibliográfico multidisciplinario de autores guatemaltecos y extranjeros que han escrito acerca de nuestro país.
- Sección Universidad (USAC): contiene material bibliográfico impreso por la Editorial Universitaria y otras editoriales que publican información de autores que han escrito sobre la Universidad.
- Sección Carlos Mérida (CCM): contiene material bibliográfico multidisciplinario, integrado por una donación a biblioteca de la Embajada de México en honor al muralista guatemalteco Carlos Mérida.
- Sección de Folletos (F): la conforman folletos con información multidisciplinaria nacional e internacional, integrados en las diferentes secciones de la Biblioteca.
- Sección de Idiomas: contiene material bibliográfico multidisciplinario en otros idiomas.
- Depósito legal (DL): la Biblioteca, como depositaria legal de la producción literaria de Guatemala, posee una sección con las publicaciones de autores nacionales y extranjeros que escriben acerca de nuestro país. Este material es de consulta interna restringida.
- Área de Devolución Externa y Solvencias: ubicada en el tercer nivel. Aquí se devuelven los materiales bibliográficos prestados para consulta a domicilio, se extienden solvencias y se cobran las multas por mora en la devolución.

- Sala de Consulta: es un área destinada a la consulta del material bibliográfico. Cuenta con mobiliario adecuado, para que el usuario realice sus consultas de manera individual o grupal.
- Área de Coordinación: atiende al usuario en la solución de problemas de préstamo y devolución del material bibliográfico.

Figura 5. Diagrama de tercer piso



Fuente: elaboración propia; empleando Microsoft Visio.

2.1.2. Diagrama de cuarto piso

- Departamento de Servicios Especiales: es el departamento que proporciona información al usuario por medio de las publicaciones

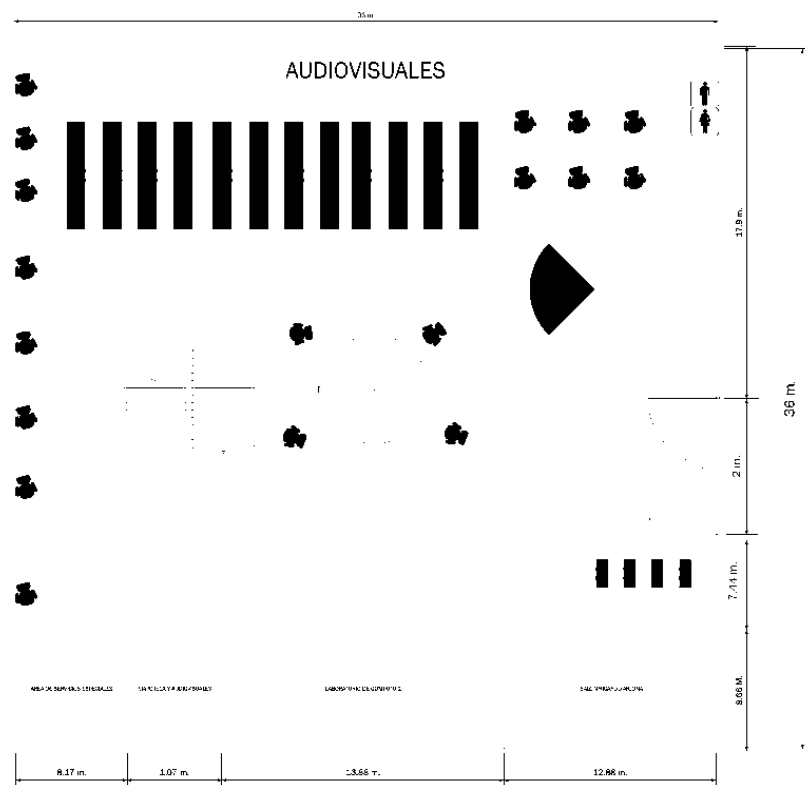
bibliográficas, en formato de papel y en línea, mapas, tesis y acceso a internet. Además, brinda espacios y equipo donde el usuario puede realizar actividades académicas para difundir el conocimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje.¹³

- Sección de Audiovisuales: en esta sección se encuentran: DVD, CD y audio casetes.
- Sección Hemeroteca: en esta sección pueden consultarse los diarios nacionales, diario de Centroamérica, revistas nacionales e internacionales, y el archivo vertical internamente.
- Sección de Mapoteca: su acervo lo conforma material cartográfico nacional e internacional.
- Laboratorios de Computación: brindan cursos de computación; así mismo, se utiliza como herramienta en la actualización de enseñanza-aprendizaje
- Salas de Audiovisuales: se encuentran equipadas con mobiliario y equipo audiovisual para efectuar actividades de carácter académico, donde se pueden realizar talleres y conferencias.
- Sala de Lectura: área destinada al estudio, donde el usuario utiliza sus propios materiales bibliográficos.

¹³ Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. *Página oficial de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos*.
<http://www.biblioteca.usac.edu.gt/biblioteca2/QuienesSomos.html>. Consulta: agosto 2016.

- Área de Coordinación: atiende al usuario en la reserva de salas para conferencias, cubículos y reserva de laboratorios de computación, así como solución de problemas de préstamo y devolución del material bibliográfico, hemerográfico, tesis y archivo vertical.

Figura 6. Diagrama de cuarto piso



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.2. Diagramas de recorrido

Diagramas de recorrido: es un esquema utilizado para representar en un plano, a escala, la realización de todas las actividades que se muestran dentro de un diagrama de flujo de actividades.

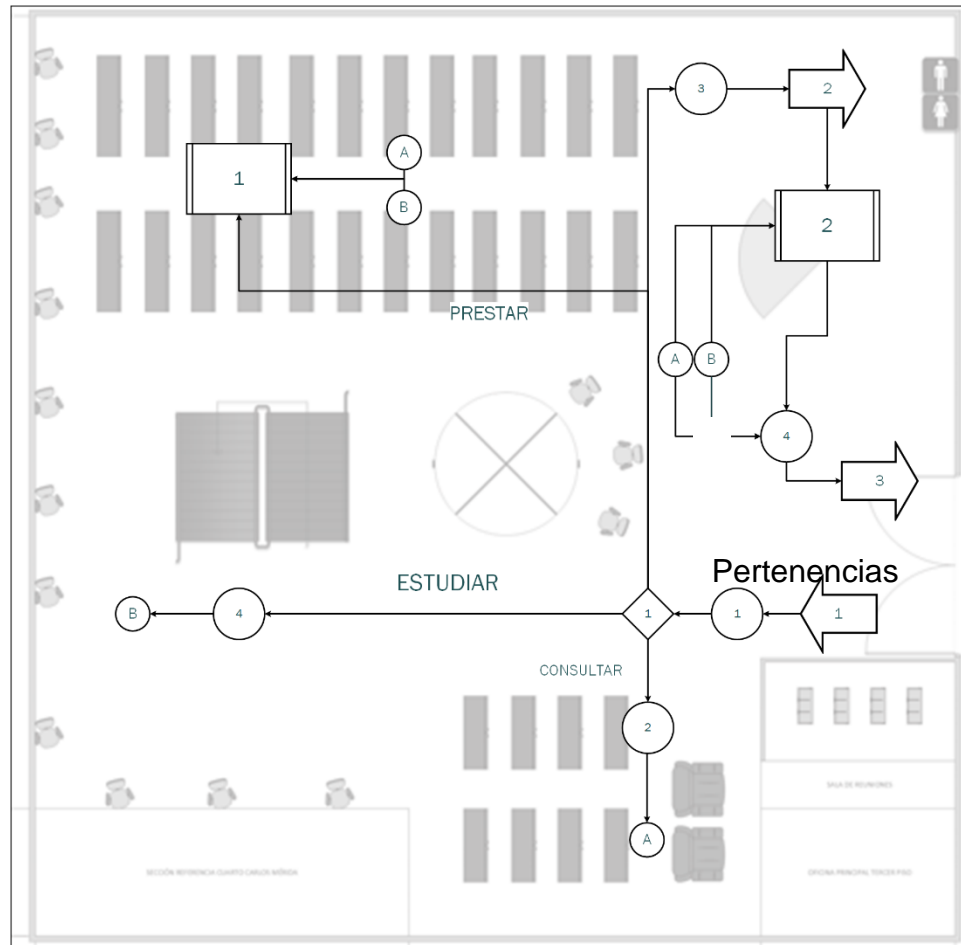
2.2.1. Conceptos generales

- Los diagramas de recorrido brindan información importante sobre todas las áreas que tienen interacción en un proceso específico. Ayudan a obtener la información adecuada sobre tiempos, materiales, funciones, maquinarias, movimientos, distancias, retrasos, ciclos y demás traslados que se puedan realizar.
- Su función principal es ayudar a mejorar los métodos y su distribución.
- Diagramas de flujo de actividades: como su nombre lo indica establece una serie de grafos que demuestran el flujo, que representa, un determinado proceso, en él se puede apreciar las distintas actividades, análisis, operación, recepción o entrega, entradas, salidas, entre otras, que ayudan a definir y establecer mediante un documento, un proceso determinado.

2.2.2. Diagrama de recorrido de atención

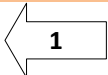




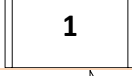
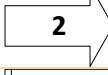
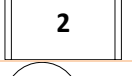

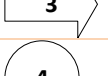

A continuación, se muestra el recorrido que un usuario tiene en el tercer nivel de la biblioteca.

Figura 7. Diagrama de recorrido tercer nivel



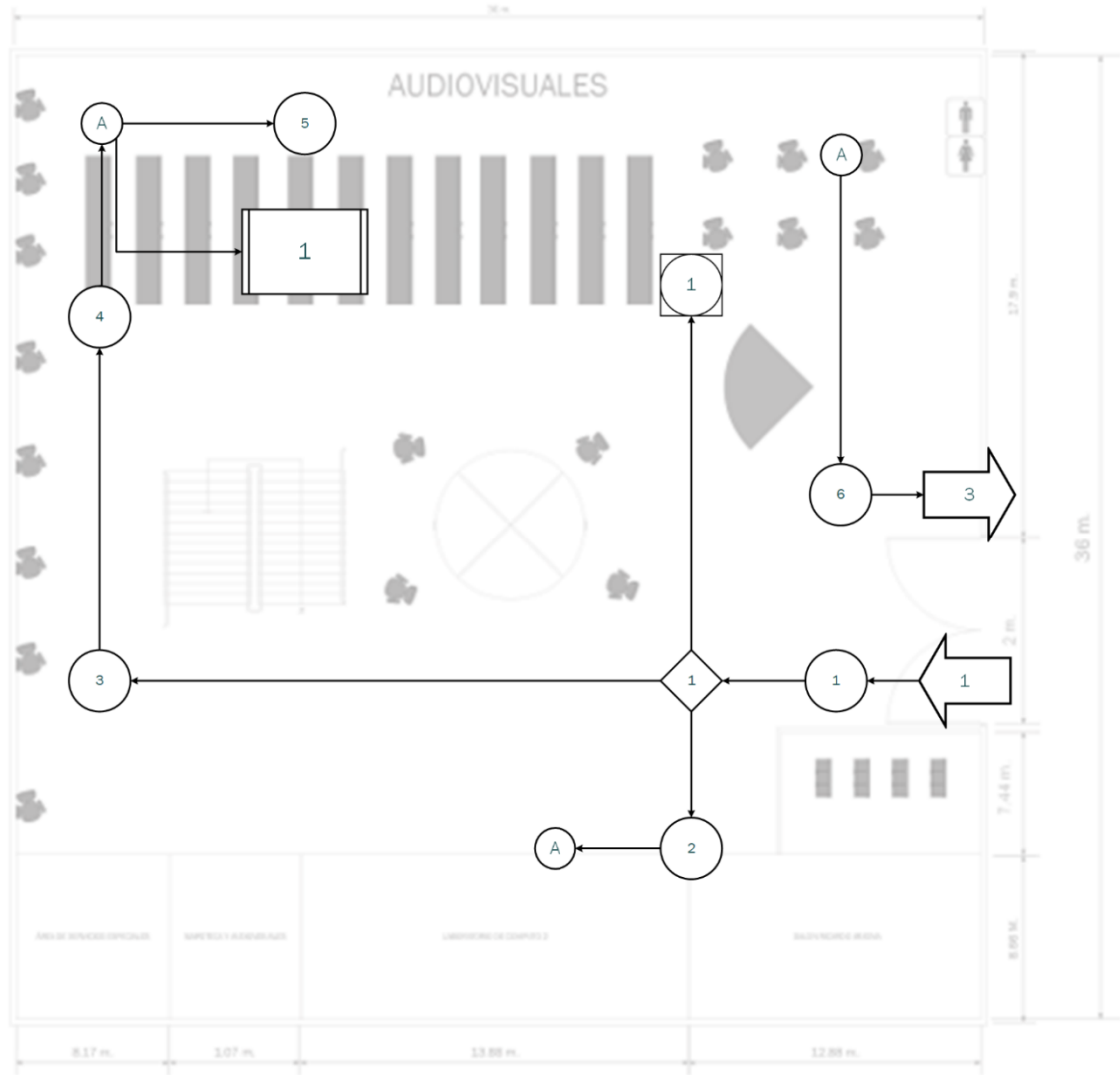
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Tabla IV. Diagrama de recorrido tercer nivel

No.	Figura	Explicación (usuario)
1.		Trasladar al área de pertenencias del tercer piso.
2.		Elegir pertenencias para entrar.
3.		Decidir acción a tomar: consultar, prestar, estudiar.
4.		Consultar en el área de coordinación.
5.		Consultar libro para préstamo.
6.		Prestar libro.
7.		Trasladar libro o libros seleccionados al área de préstamos.
8.		Proceso de préstamo de libro
9.		Recoger pertenencias
10.		Salir
11.		Estudiar en mesa.

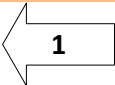








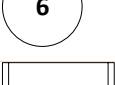
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Figura 8. Diagrama de recorrido cuarto nivel



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Tabla V. **Leyenda del diagrama de recorrido cuarto nivel**

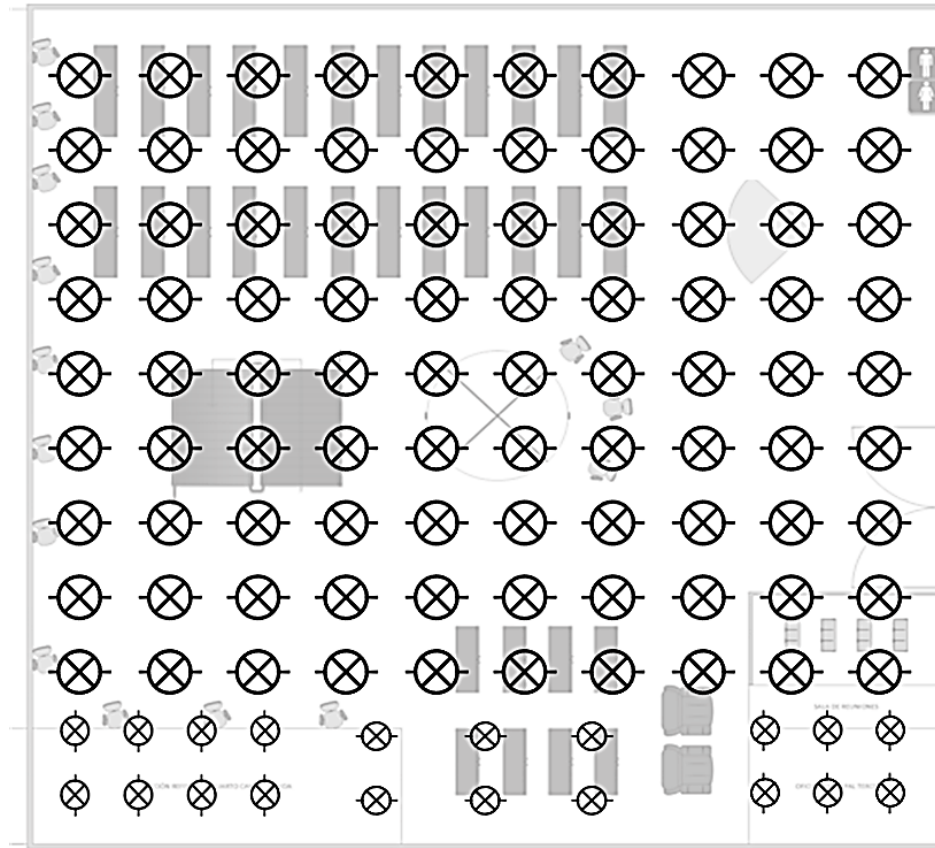
No.	Figura	Explicación (usuario)
1.		Trasladar al área de recibimiento o pertenencias.
2.		Dejar pertenencias y escoger las que ingresará.
3.		Decidir acción a tomar: consultar, prestar, estudiar.
4.		Usar laboratorio, mapoteca o consulta con encargada de nivel
5.		Estudiar en mesa.
6.		Realizar actividad: estudio, trabajo, consulta.
7.		Utilizar sala de reuniones, auditorio o cualquiera de las salas dispuestas.
8.		Revisar y elegir el material a prestar.
9.		Prestar libro.
10.		Proceso de prestar libro

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

2.3. Diagrama de iluminación actual

Los diagramas de iluminación muestran la cantidad y posición de luminarias en cada uno de los niveles estudiados.

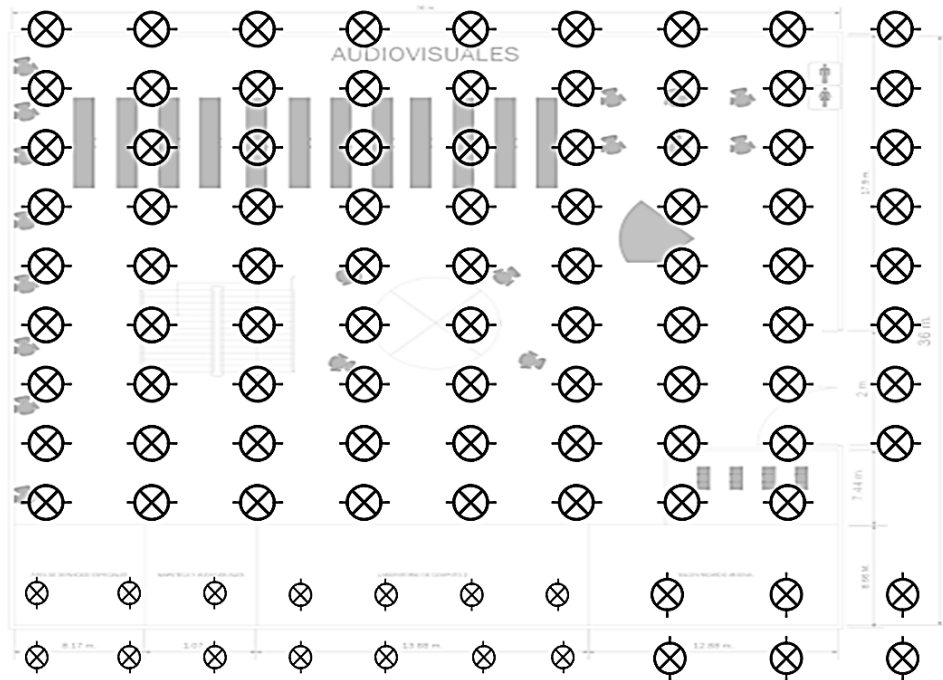
Figura 9. **Diagrama de iluminación tercer nivel**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

- En el nivel 3 se tienen 110 lámparas con un consumo de 0,30 watts.

Figura 10. **Diagrama de iluminación cuarto nivel**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

- En el nivel 4 se tienen 100 lámparas con un consumo de 0,30 Watts.

2.4. Mapas térmicos

Se define los conceptos básicos de la herramienta, mapa térmico, ayudando así a la comprensión de los mismos.

2.5. Definición de mapas térmicos

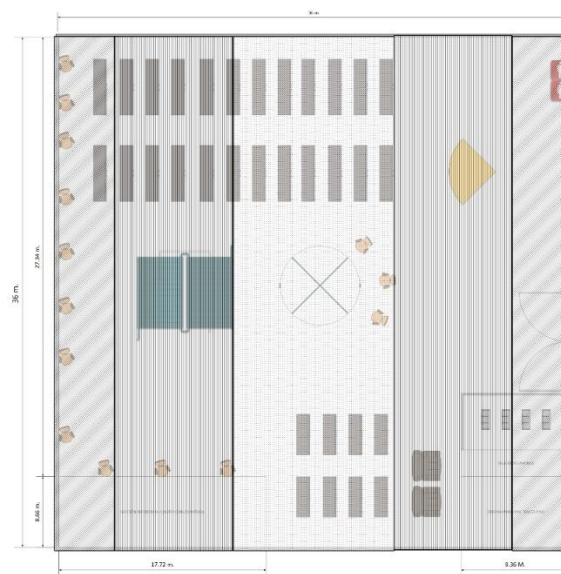
Son representaciones gráficas de un lugar donde se muestran las variaciones de temperatura. Uno de los instrumentos más utilizados para ver un mapa térmico son las cámaras térmicas que expresan en un mapa con colores fríos y cálidos, las diferentes áreas térmicas. Las gamas de azul son bajas

temperaturas, al contrario, cuando el color es más rojo y más brillante, indica que la temperatura es alta.

2.6. Mapa térmico tercer nivel

Se presenta a continuación el mapa térmico del tercer nivel con la finalidad de detallar las áreas más frías y con más temperatura.

Figura 11. Mapa térmico tercer nivel



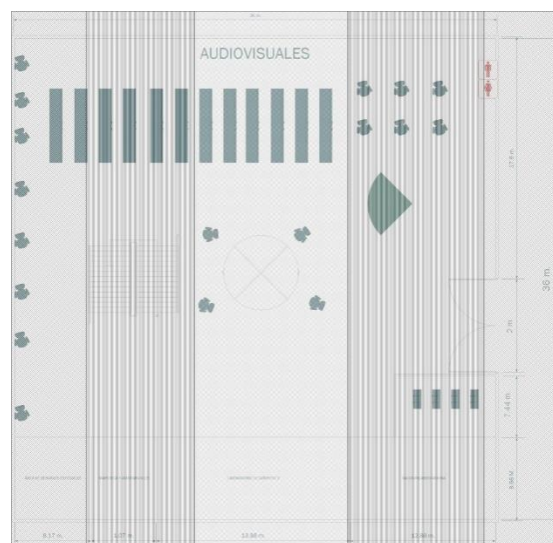
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

El diagrama está representado por líneas inclinadas que muestran las zonas frías, las cuales se colocan verticalmente cuanto a mayor temperatura. En el tercer nivel la temperatura tiene un promedio de 23° Centígrados con un 19% de humedad en días cálidos con poca cantidad de estudiantes dentro del tercer nivel. Y las áreas más frías, se dan por sistemas de ventilación que se encuentran activados. Al medio día, la temperatura alcanza los 25° centígrados.

2.7. Mapa térmico cuarto nivel

Se presenta a continuación el mapa térmico del cuarto nivel con la finalidad de detallar las áreas más frías y con más temperatura.

Figura 12. Mapa térmico cuarto nivel



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

El cuarto nivel tiene un promedio de entre veintitrés y veinticinco grados centígrados con un porcentaje de humedad del trece por ciento, en días cálidos con poca cantidad de estudiantes. Las áreas más frescas del cuarto nivel son la parte de la entrada y los baños, con temperaturas de veintidós y veinte grados centígrados respectivamente.

Las áreas de los auditorios poseen su propio sistema de ventilación, aunque no siempre están en uso ya que permanecen cerradas. Las temperaturas más altas medidas son de veintiséis grados centígrados y un porcentaje de humedad del trece por ciento, en el centro del cuarto nivel.

Las mediciones realizadas, tenían variables de control externas, con una temperatura de veintiséis a veintiocho grados centígrados y un porcentaje de humedad comprendido en un once a catorce por ciento. Medidas tomadas a las doce del mediodía, del mes de junio, con el objetivo de obtener los picos más altos de calor para los dos niveles.

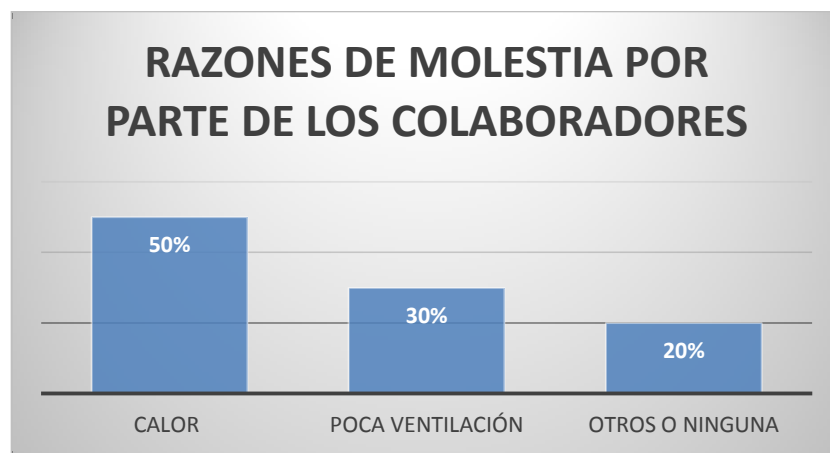
2.8. Sondeo a usuarios

Se realizó una serie de cuestionamientos a los usuarios para obtener detalles específicos y posibles soluciones.

2.9. Necesidades por parte de los colaboradores

Los colaboradores del tercer y cuarto nivel de la Biblioteca Central al preguntarles ¿qué motivos son los más comunes, que causan molestias al laborar en sus respectivos puestos de trabajo? Ellos respondieron conforme a la gráfica que a continuación se presenta.

Figura 13. **Gráfica razones de molestia por parte de los colaboradores**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Se entrevistaron a 10 colaboradores que están la mayor parte del tiempo en un solo lugar.

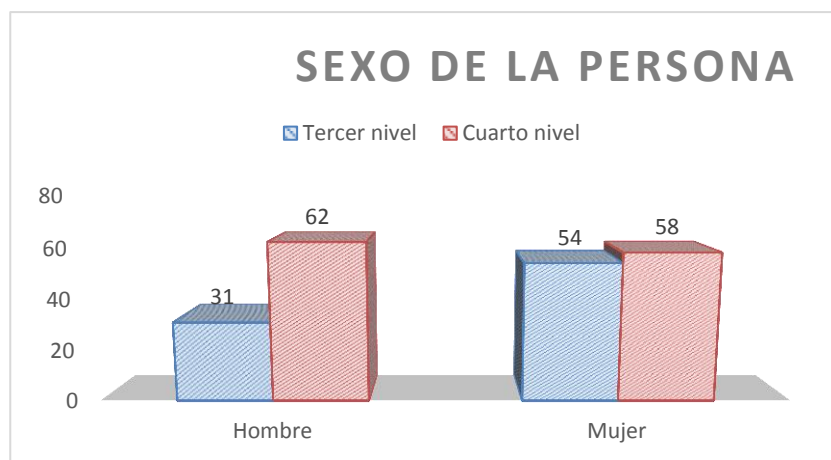
2.10. Estadística sobre el servicio e instalaciones por parte de los usuarios

Se entrevistó a 85 personas que llegaron al tercer nivel y 120 que llegaron al cuarto nivel, durante el lapso de la mañana (8:00 a 12:00 p.m.) del mes de junio, teniendo en cuenta que el número de personas promedio por hora en el tercer nivel es de 23.4, y el cuarto nivel tiene un flujo de personas de 46.23 en las horas de más afluencia.

Se realizaron las siguientes preguntas:

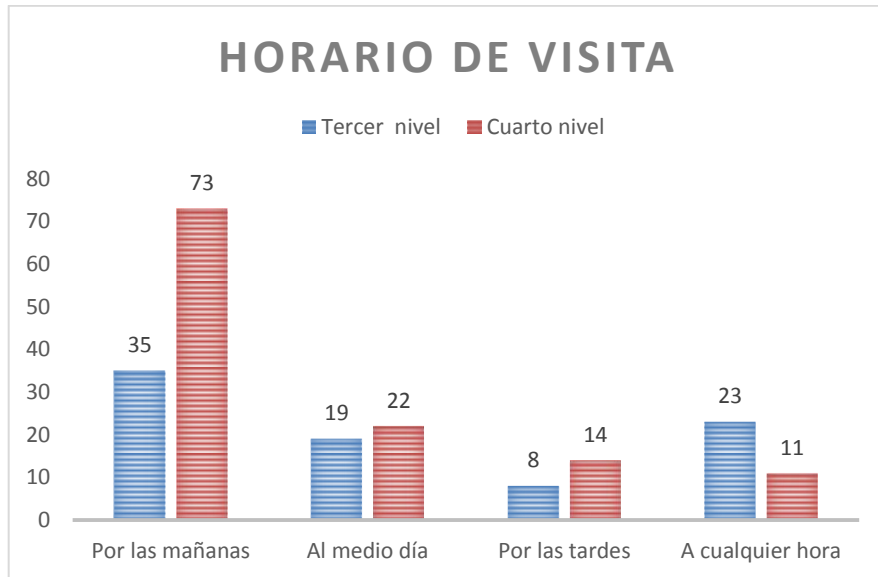
- Sexo de la persona
- ¿En qué horario suele visitar la biblioteca?
- ¿Qué servicio es el que frecuentemente busca?
- ¿Cuánto tiempo permanece dentro de la biblioteca?
- ¿En qué facultad estudia?

Figura 14. Gráfica sexo de la persona



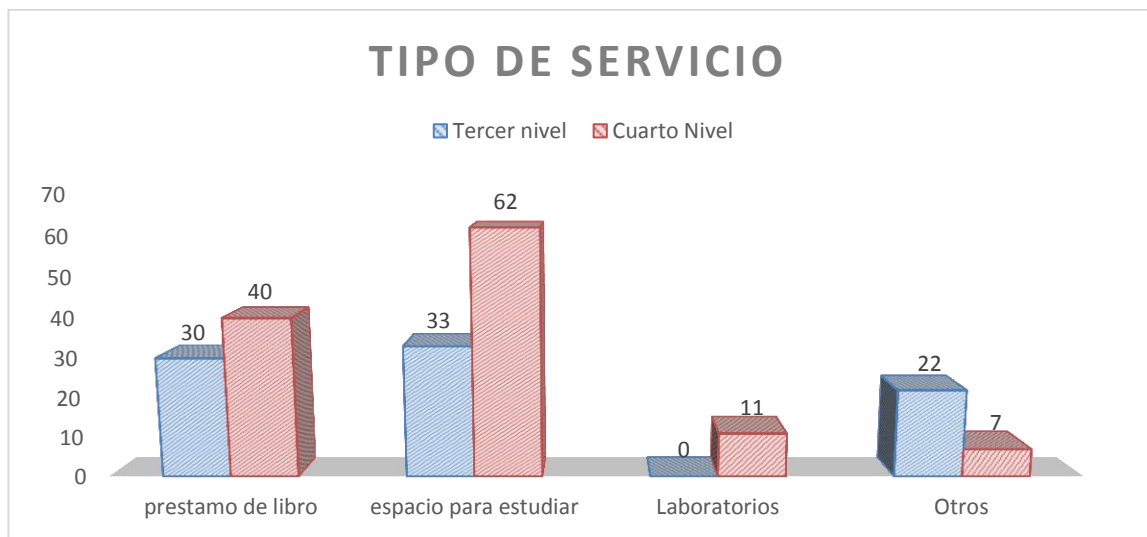
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Figura 15. **Gráfica horario de visita**



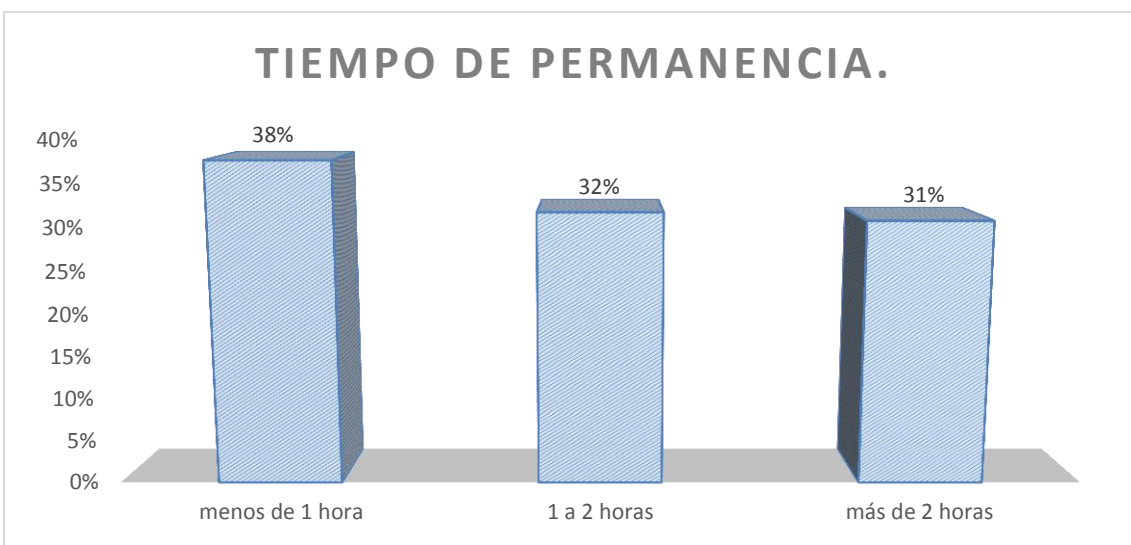
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Figura 16. **Gráfica tipo de servicio**



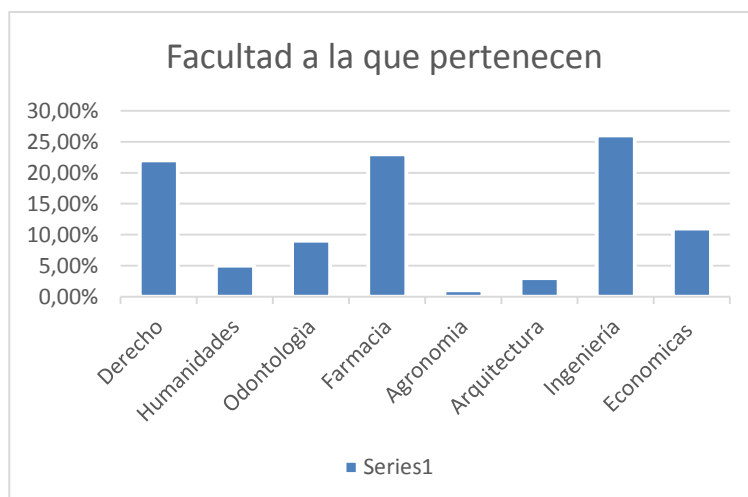
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Figura 17. **Gráfica tiempo de permanencia**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Figura 18. **Gráfica facultad a la que pertenece**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

2.11. Evaluaciones de la seguridad e higiene ocupacional

Las evaluaciones realizadas ayudaran a crear un sistema de seguridad e higiene para usuarios y colaboradores dentro de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos.

2.12. Conforme a NRD-2

- Conforme a la normativa y herramienta NRD-2 es necesario evaluar la carga de ocupación en cada nivel para saber la cantidad máxima recomendable de personas que deben ingresar a los niveles.
- También es necesario crear un plan para emergencia, desastres naturales e incendios, ya que no se cuenta con capacitación en brigadas, ni ningún otro tipo de capacitación para dichos eventos.
- Se cuenta con señalización para una ruta de evacuación, aunque poco señalizada, en tal sentido es importante crear una señalización adecuada para asegurar que los usuarios puedan dirigirse hacia una zona segura. Es importante saber también el número de salidas de emergencia que se deben colocar en referencia a la carga de ocupación.
- Adicionalmente, se requiere evaluar el tipo de extintor, cantidad y localización de estos dentro de los niveles de la Biblioteca Central.

2.13. Conforme al Decreto 229-2015

- De acuerdo con los artículos que regulan el funcionamiento de las bibliotecas (artículos 17,18) sobre la correcta iluminación y ventilación,

así como a los pasillos, es posible puede readecuar todas las librerías y demás equipo.

- En conjunto con la norma NRD-2 se puede aplicar el análisis de carga de ocupación, verificando que se encuentre dentro de lo establecido por la misma. De igual manera, debe verificarse la utilización de extintores. El decreto también estipula la correcta implementación de estos dispositivos dentro del sitio (Referencia a los artículos 130, 131, 132).
- Realizar un análisis de ruido para evaluar la cantidad de ruido que se genera dentro de los pasillos y mesas de la Biblioteca Central (Basado en los artículos 182 al 190).

2.14. Conforme a la Ley 135-1996

- Es importante crear políticas basadas en esta ley para considerar a las personas con discapacidad, y brindarles los servicios de la misma manera que las demás, creando y modificando la infraestructura necesaria para dar libre locomoción a los estudiantes que lo necesiten.

2.15. Conforme a la Política de atención a la Población con discapacidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala

- La Política de Atención a la Población con Discapacidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala se refiere a la creación y adaptación de espacios, exteriores aledaños a la Biblioteca Central para brindar a la persona con discapacidad una facilidad en el acceso de la información.

3. PROPUESTA PARA LA MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA

3.1. Aspectos evaluados sobre Norma ISO-TR 11219-2012

- Según la normativa descrita por la ISO que comprende toda la infraestructura de una biblioteca, los aspectos en infraestructura del edificio, cumple con todas las especificaciones.
- En esta normativa se evaluará la infraestructura de la biblioteca, internamente, relacionada con los servicios y ambientalización, con relación a los capítulos cuarto, quinto, sexto, y el segundo inciso del octavo.
- El cuarto capítulo de la norma describe el manejo del espacio para las bibliotecas en el ámbito internacional. El espacio requerido para cada biblioteca depende del número de colaboradores en tiempo completo, en tiempo partido o por horas y de que servicios requieran.
- Recomendación seguir las normativas nacionales para espacio dentro de los edificios, adaptándolos a las necesidades de cada trabajador y de las funciones que estos tengan dentro de la institución. El espacio mínimo requerido que la norma establece para cada área es el siguiente:

Tabla VI. **Espacios mínimos según normativa**

Espacios mínimos requeridos	
Tipo de Espacio	Metros cuadrados
Espacio estándar para trabajo concentrado	3
Departamento de TI	3.7
Espacio para trabajo de materiales raros	4
Cubículos	4
Áreas de estudio	7
Áreas de lectura	2 a 2.5
Información	1.5 a 2
Grupos de estudio	3 a 3.5
Salas de entrenamiento	3 a 3.5
Mesas con sillas	4 a 6
Áreas para cuatro personas	5 a 8
Áreas de niños	2
Áreas de multimedia	3 a 6
Auditorio	1

Fuente: ISO-TR 11219-2012.

Tabla VII. **Profundidad de estanterías**

Profundidad de las estanterías recomendadas para el tipo de medios almacenados		
Tipo de medios	Tipo de estructura	Profundidad en mm.
Libros	Estándar	250 a 300
Folios	Estándar	300 a 400
Folios grandes	Horizontales	400 a 500
Periódicos	Horizontales	400 a 600
Revistas	Estándar	300 a 450
Documentos de música	Estándar	250 a 450
Mapas y planos doblados	Estándar	250 a 300
Fonografías y grabaciones	Estándar	250 a 300
Archivos	Archivos	300 a 400
CD, CD-ROM, DVD, audio y video, casetes	Estándar	350 a 400

Fuente: ISO-TR 11219-2012.

La cantidad de estanterías recomendadas por áreas, que la norma dispone, que una biblioteca debe tener son las que se muestran a continuación:

Tabla VIII. **Cantidad de estanterías por área**

Cantidad de estanterías por área	
Área	Cantidad
Lugares cerrados	5 a 8
Lugares abiertos	5 a 7
Áreas abiertas al acceso	3 a 7
Área de niños	2 a 5

Fuente: ISO-TR 11219-2012.

La Biblioteca Central cumple con la norma en los aspectos relacionados con los espacios entre cada columna de estanterías, en manejo de material y desecho del mismo (material volumétrico, y todo lo referente a consulta). El capítulo quinto se refiere a las condiciones de almacenamiento y condiciones internas de trabajo.

Los factores que la norma pide evaluar son los siguientes:

- Temperatura
- Humedad relativa
- Iluminación, electromagnetismo, radiación
- Vibraciones
- Contaminación

La temperatura promedio que se debe mantener dentro de las instalaciones debe oscilar entre los 14 °C. y 18 °C. centígrados, con un porcentaje de humedad relativa no mayor al 50 % y no menor al 30 %. Para regiones húmedas, como Guatemala, se deben utilizar des-humificadores y sistemas de ventilación para regular tanto la cantidad de aire como niveles de temperatura.

- En materia de la seguridad industrial, se establecen las normas de seguridad convencionales. Se solicita que haya un sistema adecuado de alarmas contra incendios en las distintas áreas.
- Aspectos fundamentales que la norma evalúa en relación con la iluminación:
 - La infraestructura del edificio: fachada y techo, buscando obtener la luz natural.
- Tipo de luz artificial utilizada. Las instalaciones deben tener porcentajes de reflexión de 30 % a 70 % en los techos y un rango de reflexión de 20 % a 40 % en paredes, pisos y muebles. A continuación, se presenta la Tabla V, niveles de luxes por áreas funcionales, según cumplen con la normativa:

Tabla IX. **Niveles de iluminación**

Niveles de Iluminación	
Áreas funcionales	Luxes
Áreas de uso y trabajo	500
Área de TI	150 a 300
Archivos abiertos	200 a 400
Áreas de exhibición y almacenaje	20 a 50
Entradas	250 a 400
Áreas multipropósito	300 a 400
Salas de reuniones	100 a 300
Áreas de aprendizaje y entrenamiento	500
Espacios de circulación	150 a 300
Oficinas administrativas	500
Áreas recreativas	750 a 1000
Almacenamiento	150 a 200
Baños	100 a 200

Fuente: ISO-TR 11219-2012.

- En el manejo de ruido, la norma ISO los clasifica de dos maneras:
 - Ruido ambiente o en el aire: es transmitido a través del aire y se puede reproducir en todos los sólidos y estar tanto fuera como dentro del edificio.
 - Ruido de impacto: es causado por todos los objetos que se caen, movimientos de mobiliario y lo que tenga que ver con actividades propiamente de la biblioteca.

Para tratar el ruido correctamente, se debe saber el número de reverberaciones, es decir la capacidad del ambiente para reflejar las ondas mecánicas del sonido, que cada área posee. Entre más reverberación se tiene más ruido se transmite.

Tabla X. **Acústica y niveles de decibeles (db) recomendados**

Acústica y niveles de decibeles (dB) recomendados		
Tipo de espacio	Nivel de decibeles	Reverberación por segundo
Entradas y áreas de circulación	Mayor de 50 dB.	1
Auditorio	Hacer un estudio acústico	0
Recreación comunicación	Mayor a 50 dB.	0.9
Áreas de entrenamiento y reuniones	Mayor a 40 dB.	0.8 a 1
Áreas de lectura y recepcionista	Mayor a 40 dB.	0.8
Áreas de estudio	Mayor a 35 dB.	0.7
Administración	Mayor a 40 dB.	0.8 a 1

Fuente: ISO-TR 11219-2012.

La normativa menciona, entre su estructura, la correcta utilización de ductos para los cableados eléctricos y tecnológicos, para evitar cableado desordenado, suelto y problemas eléctricos.

3.2. Aspectos evaluados sobre norma CONPAB

Las normas CONPAB al ser un compendio de normativas establecidas para las bibliotecas de estudios superiores, considera los aspectos necesarios para brindar apoyo, no solo en forma física, sino en acervo cultural, científico, que ayude a las universidades a mejorar dichos aspectos.

3.3. Evaluación según norma CONPAB

Las evaluaciones realizadas a través de las normativas internacionales ayudarán a corroborar los estándares que se tienen que aplicar en una biblioteca.

3.3.1. Funcionabilidad de la Biblioteca Académica

La norma establece que una biblioteca representa un apoyo indiscutible a las funciones de las instituciones de educación superior, reflejada en su misión, visión y objetivos, como el ente proveedor de recursos y servicios de información, brindando soporte a los diferentes programas educativos y líneas de investigación. Basado en lo propuesto por la norma, las evaluaciones sobre la funcionabilidad son las siguientes:

- Función principal: las bibliotecas tienen la función principal de transmitir información a los usuarios correctamente, o bien dar acceso a dicha información. En ese caso, la Biblioteca Central de la Universidad de San

Carlos a través de su portal web, brinda acceso a mucha información, incluso agilizar los procesos de préstamos de recursos, logrando que se reduzca el tiempo de servicio. Por ello, se puede decir que cumple con su función primaria.

- El segundo aspecto evaluado es tener la capacidad de brindar información en varios idiomas. El objetivo de esta función relatada por la norma, es quitar la imagen que se tiene de una biblioteca como un espacio dedicado únicamente para el resguardo de contenido físico. La Biblioteca Central cumple en gran manera esta segunda función por su variedad de recursos, sus modalidades de acceso y cursos de capacitación.
- Dentro de la gama de funciones, que una biblioteca debe tener, está la de crear una campaña de cultura, para ayudar a la población estudiantil o bien los usuarios, a generar la conciencia y la importancia de los recursos que se tienen y la cantidad de información que es necesaria para formarse íntegramente. En este aspecto se estima que la biblioteca puede generar campañas, apoyada de recursos mercadológicos, haciendo que más usuarios participen de la consulta para información y mejorar sus conocimientos.
- El apoyo a la institución a la que pertenece es otro de los aspectos evaluados en la función de una biblioteca. En este caso, la Biblioteca Central está a cargo de su coordinador general, quien a su vez recibe, y trabaja en conjunto con la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Libre acceso a la información: en ningún momento se debe suprimir algún contenido, al contrario, se debe promover la lectura e investigación.

En estos aspectos la Biblioteca Central tiene una cantidad amplia de recursos, y también una gran diversidad. Los aspectos por mejorar son las campañas de lectura.

- Promover acopio de información, organización y difusión del material producido por la entidad que la rige. La biblioteca central impulsa campañas de comunicación, de recolección, así como de concientización, que ayudan a promover el uso y recabar mayor acervo.
- Fomentar los valores necesarios para mantener en buen estado todo el material que la biblioteca contenga. Aunque es una situación cultural, la Biblioteca Central si penaliza en forma monetaria cualquier daño o perdida de los recursos prestados.
- Crear programas de educación a distancia, como parte de los servicios que debe tener. Se pueden crear programas de capacitación para adultos y otros que se ampliarán en la parte propositiva.
- Mantener una comunicación clara, estrecha y permanente con los usuarios a través de contacto individual y colectivo, así como con los comités de biblioteca, cuerpos académicos y con otros cuerpos colegiados. Establecer un canal de comunicación efectivo que todas las entidades que la norma establece. Establecer concertaciones y participar en proyectos de colaboración dentro y fuera de la Universidad, local e internacionalmente.
- Organización
 - Hace referencia a todos los aspectos organizacionales que intervienen en la operación de la biblioteca, tratando que esta

funcione como un sistema, con estrategia, objetivos, iniciativas, indicadores, para crear una cultura organizacional.

- Los mapas de ubicación de la biblioteca se deben colocar en el segundo o tercer nivel de la institución. En este aspecto las bibliotecas en general de la Universidad de San Carlos cumplen con lo que la norma establece, incluyendo la Biblioteca Central.
 - Contar con presupuesto dentro de los rubros de la Universidad. Las bibliotecas cuentan con un presupuesto otorgado por la Universidad de San Carlos.
 - Participación del director de la biblioteca en asuntos académicos y administrativos.
 - Contar con un sistema de gestión de calidad que lleve a la mejora continua.
 - Con base en la planeación estratégica, contar con planes a largo, mediano y corto plazo dentro de SGC (Sistema de Gestión de Calidad) y todas las acciones que este sistema conlleva.
- Áreas principales que debe tener:
 - Dirección
 - Servicios
 - Organización técnica de recursos documentales
 - Tecnologías de información y comunicación

Dentro del Sistema de Gestión de Calidad, debe contar con manuales, políticas, reglamentos de servicios bibliotecarios, estándares técnicos, actualizados correctamente según lo establecido en la misión y visión.

Contar con un comité de biblioteca representativo de los intereses académicos con las siguientes funciones:

- Promover la participación y el consenso en la toma de decisiones
- Facilitar la colaboración entre la comunidad académica y la biblioteca
- Colaborar en la planeación de servicios
- Colaborar en la selección de los recursos documentales
- Apoyar la gestión de recursos para el desarrollo de la biblioteca.

- Manejo del factor humano
 - El factor humano es primordial en cualquier institución, negocio, o en este caso, una biblioteca es el recurso más importante, el humano, ya que sin él no hay usuarios ni quien brinde el servicio. Con esto se quiere normar las operaciones en que intervienen personas brindando satisfacción a los usuarios.
 - Tener políticas documentadas de la gestión del personal.
 - Contar con organigrama que defina los perfiles y funciones de cada puesto (manual de descripciones de puestos).
 - Evaluar las competencias del personal, ya que deben poseer habilidades de administración y comunicación, para la atención del usuario, dominio de actividades y procedimientos dentro de la biblioteca y conocimientos profesionales según el puesto.

- El número de colaboradores depende de los objetivos, metas, y servicios que desee brindar.
- La norma literalmente expresa: Si la institución tiene más de 1,000 estudiantes de tiempo completo, la biblioteca debe tener cuando menos 4 profesionales de la bibliotecología: a. Dirección b. Servicios c. Organización técnica de recursos documentales d. Tecnologías de la información y comunicación.¹⁴
- Adicionalmente, la biblioteca debe contar con recursos humanos multidisciplinarios, incluyendo profesionales y técnicos en ciencias administrativas, de comunicación y específicamente, de informática.
- Cumplir con los requisitos de personal establecidos en la siguiente tabla:

Tabla XI. Requisitos de personal

Personal	Por No. de usuarios
1 Profesional de la bibliotecología y estudios de la información	2,500
1 Profesional de otras disciplinas	1,250
1 Auxiliar	500

Fuente: Normativa CONPAB.

- Salarios devengados. Se deben establecer los siguientes rubros según el puesto:

¹⁴ CONPAB. *Sitio Oficial Normas CONPAB.*

<http://www.conpab.org.mx/librosVersionHtml/pdf/Normas.pdf>. Consulta: agosto 2016.

- Director de biblioteca: salario equivalente al de las escuelas o facultades.
- Personal Profesional: categoría equivalente a un profesor de tiempo completo.
- Personal técnico y auxiliar: sueldo acorde a las funciones que realiza.

Todo esto se rige según normas y reglamentos de contrataciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- El perfil del director de la biblioteca debe cumplir con:
 - Tener una licenciatura en bibliotecología o bien alguna licenciatura afín, poseer conocimientos y habilidades administrativas, docentes e investigativas.
 - Conocer nuevas formas de Tecnología en la Información o TICS, y estar en constante actualización de los avances tecnológicos en bibliotecas.
- El director debe ejercer las siguientes funciones
 - Fomentar el desarrollo e innovación
 - Difundir los servicios bibliotecarios
 - Participar en los órganos colegiados
 - Selección de personal y asignación
 - Control de desarrollo de colecciones
 - Crear programas permanentes de formación
 - Asegurar el apego a políticas institucionales

- Manejo de los recursos financieros
 - El manejo de los recursos siempre es un factor muy importante ya que de él depende el funcionamiento de la entidad, empresa, biblioteca, etc. Es importante reconocer los aspectos que se tienen que evaluar en una biblioteca y contar con disponibilidad para implementar proyectos.
 - El presupuesto asignado debe suplir los aspectos como salarios, para los colaboradores, cubrir los servicios adecuados, que estén acordes a los objetivos, misión y visión.
 - El presupuesto tiene que ser al menos de 5% del presupuesto global de la Universidad.
 - Entre los rubros, debe existir uno que se utilice para remodelación, adecuación y ampliación de la infraestructura física.
 - Orden de prioridades en problemáticas, para la distribución del presupuesto asignado.

- Infraestructura

Se refiere a la arquitectura, al clima organizacional, los bienes inmuebles que posee, personal, acervos y usuarios. Como sistema, tiene por obligación contar con una infraestructura robusta que le permita dar el mejor servicio a los usuarios y tener en un buen ambiente a sus colaboradores.

- Las bibliotecas deben colocarse en el sitio que más afluencia tenga dentro de los campus universitarios, a lo cual la Biblioteca Central de la USAC, está situada en el lugar idóneo.

- Contar con espacios seguros y confortables para el estudio e investigación. Se tendrán propuestas de mejora en los siguientes apartados.
- Características mínimas en una biblioteca
 - Planta física: forma regular, preferentemente rectangular, número de niveles, el menos posible; facilidad para hacer modificaciones internas. Evitar construcción de muros fijos. Acceso con rampa para personas con capacidades diferentes. Áreas de lectura, descanso, trabajo, y jardines que se vean desde el interior.
 - Ambiente: uso de colores claros que proporcionen un ambiente de tranquilidad al interior del edificio. Además, debe haber aire acondicionado y sistema de extracción de aire, contadores de gasto de agua y electricidad.
 - Seguridad: sistema de prevención de incendios, salidas de emergencia, señalización, rutas de evacuación. Sistema de vigilancia.
- Características del edificio
 - Soportar 800 kg. por m² para las estanterías fijas, 1500 Kg. para micro formatos, 2000 kg. por m² para estanterías móviles o compactas.
 - La iluminación, de preferencia natural, con 500 a 600 luxes en áreas de lectura y de trabajo de 300 a 500 lux para el acervo. La biblioteca, actualmente tiene un promedio de 190 a 220 luxes en el cuarto nivel, y 280 a 310 luxes en el tercer nivel, de luz artificial.
 - La temperatura para estanterías cerradas tiene que estar entre los 16º centígrados y los 18º centígrados y en zonas de trabajo 20º

centígrados a 24° centígrados. Dentro de la biblioteca, las temperaturas oscilan entre los 22 ° C. y los 26 ° C. en la zona de mayor temperatura, mientras que en las áreas frías no bajan de los 18 ° C. centígrados, esto tomando en cuenta las temperaturas en verano.

- La humedad relativa establece que debe estar entre el 45 % a 50 % máximo de humedad en el aire. En el caso de la biblioteca central se tiene un 22 % a un 35 % de humedad en días con mayor humedad.
- El control de ruido establece que no debe pasar los 50 decibeles. En este caso, la cantidad de ruido oscila entre los 39 db a los 53 db mayoritariamente en las puertas de acceso.
- Tener un espacio libre del 10 % al 25 % entre estanterías.

Se debe tener el siguiente porcentaje de distribución:

Tabla XII. Porcentaje de utilización del espacio

Espacios	Lectura colectiva	Lectura individual	Estudio en cubículo	Lectura informal	Lugares con equipo pc y/o instalación para equipos portátiles
Porcentaje	50%	30%	10%	5%	5%

Fuente: normativa CONPAB.

- Se debe tener al menos 10 % del número de usuarios que llegan a la biblioteca, en asientos, y cada ubicación debe ser de 3m².
 - La distribución de las colecciones debe estar ubicada de la siguiente forma:

Tabla XIII. **Cantidad de volúmenes por metro cuadrado**

Colección	Volúmenes por m ²
Obras de consulta	90
Obras generales	144
Historia	126
Derecho	72
Ciencias sociales	126
Economía	144
Literatura general	126
Novelas	144
Ciencia y Tecnología	108
Medicina	90
Publicaciones periódicas	90
Publicaciones oficiales	90

Fuente: normas CONPAB.

- Para el espacio administrativo se tiene que agregar 10 % o 15% a los porcentajes antes ya mencionados.
- Establecer el cableado que brinde servicios de internet, telefonía para todas las áreas de la biblioteca.
- El equipo tecnológico adecuado que permita el manejo de la información, así como brindar adecuadamente los servicios.
- **Acervo cultural**
 - Este corresponde al material que se posee para la consulta e investigación por parte de los usuarios, que debe contener variedad en porcentajes normados, recomendados, dependiendo de la funcionabilidad de la biblioteca. En el caso de la Biblioteca Central, por ser una entidad no definida, es decir no tiene una temática asignada, contiene una gran variedad de acervo. Al respecto, para la administración del acervo la norma CONPAB regula lo siguiente:

- Programa de desarrollo de colecciones: encargado de actualizar en conjunto con el Comité de la Biblioteca.
- Elaborar políticas para el requerimiento de las colecciones.
- Contar con variedad de recursos documentales.
- La forma de contabilizar volúmenes se debe hacer en base a las siguientes equivalencias:

Tabla XIV. Equivalencias para contabilizar volúmenes

Formato	Soporte	Equivale a
Volumen de revista	1 Conjunto de archivos electrónicos o un conjunto de microformatos	1 Volumen de revista en soporte impreso
Recurso audiovisual	1 Unidad de videocasete, audio casete, videodisco o recurso similar	1 Volumen
Recurso audiovisual	1 Conjunto de fotografías o transparencias integradas de origen	1 Volumen
Recurso audiovisual	1 Conjunto de 50 fotografías o transparencias sueltas	1 Volumen
Mapa	1 Mapa en soporte impreso o electrónico	1 Volumen
Software	1 Paquete de archivos electrónicos	1 Volumen

Fuente: normativa CONPAB.

- El acervo cultural de la biblioteca debe contar al menos con las siguientes cantidades e incrementarse según las tablas a continuación:

Tabla XV. **Cantidad de material de acervo según indicadores**

Indicador	Cantidades
Materia de pregrado	10 títulos
Materia de posgrado	20 títulos
Estudiante	15 volúmenes
Profesor de tiempo completo	100 volúmenes
Publicaciones periódicas por especialidad	20 títulos

Fuentes: normativa CONPAB.

Tabla XVI. **Incremento de acervo según indicadores**

Indicador	Incremento anual
Estudiante inscrito	1 Volumen
Académico de tiempo completo	10 Volúmenes

Fuente: normativa CONPAB.

- Por cada área del conocimiento se debe tener una base de datos especializada.
- El comité y el personal deben colaborar con la selección de recursos.
- Se debe tener un programa de expurgo o limpieza del acervo basado en la norma CONPAB-IES.
- Organización de documentos

Este apartado evalúa la disponibilidad de la información en atención a las necesidades de los usuarios de la biblioteca.

- Deben estar organizadas para la recuperación de recursos documentales
- Establecer códigos para cada uno de los documentos, facilitando la organización e intercambio.
- Crear una política que cumpla con las siguientes características:
- Determinar el estándar de catálogo con forme a normas internacionales.
- Especificar el sistema de clasificación
- Implementar los lineamientos para el control de autoridades de materia y autor.
- Sistema de automatización para los servicios
- Innovación tecnológica y actualización de normas
- Servicios

Son todos aquellos aspectos que involucran a la biblioteca, con el usuario, y que crean las funciones principales dentro de ella. Las normas CONPAB establecen una serie de servicios mínimos que una biblioteca debe tener.

- Los servicios disponibles están a disposición de las unidades académicas y a las características propias de la Universidad.
- Los servicios deben responder a las necesidades que los usuarios reclamen.
- Deben ser de acceso a todos los estudiantes, trabajadores de la universidad y si se puede a la comunidad general.
- Poseer un reglamento para la utilización de los mismos.
- Servicios mínimos:
 - Horario mínimo de servicio de 12 a 14 horas diarias, alineadas al calendario de labores de la Universidad.

- El catálogo debe estar actualizado y tener consulta física y automatizada.
 - Servicio de préstamo interno.
 - Servicio de préstamo externo, en base a políticas establecidas por el comité Bibliotecario de la Universidad.
 - Préstamo interbibliotecario es decir prestamos de acervo entre una biblioteca y otra.
 - Servicio de consulta o referencia, sustentado en colecciones formadas por recurso especializado.
 - Consulta electrónica.
 - Recuperación de documentos, el cual consiste en brindar información a través de recursos tecnológicos.
 - Formación de usuarios.
 - Reprografía, que es la copia de documentos sustentados de una base legal que no infrinja los derechos de autor.
 - Sistema de quejas y comentarios.
 - Los servicios establecidos deben difundirse por todo el campus universitario.
- Formación de usuarios
 - Se debe trabajar conjuntamente con autoridades de la universidad para crear programas de aprendizaje en el que los estudiantes logren encontrar herramientas y oportunidades para desarrollarse. Así también se espera recabar mucha más información de los usuarios para orientar todo el acervo hacia las necesidades que los mismos tienen.

- Crear programas obligatorios y que brinde al estudiante créditos en su carrera, así como también crear las evaluaciones pertinentes para los programas.
- Evaluación

La evaluación, en cualquier entidad, es clave para el desarrollo de la misma por lo que se pide, tener criterios de evaluación para mejorar en los siguientes aspectos:

- Calidad en los servicios acorde a manuales realizados.
- Eficiencia de los servicios.
- Evaluaciones externas.
- Evaluaciones internas en base a “Guía para Evaluar Bibliotecas de Instituciones de Educación Superior”.
- Generación de estadísticas.

3.4. Mejoras de ventilación

El problema principal por tratar será:

- Problema de renovación de aire

Como lo establece la norma CONPAB se debe tener, al menos, entre 6 y 8 cambios del volumen de aire por hora establecido en las áreas de trabajo.

El volumen, actualmente, en los niveles es de un aproximado de 4 483,84 metros cúbicos de gas. Esta es la capacidad máxima de volumen de gas que puede contener cada nivel. Se tiene un promedio de salida de 1.32 metros cúbicos por segundo, en la renovación del aire.

Este promedio es más alto en el tercer nivel que en el segundo ya que hay más corriente de viento, y al tomar las medidas con el anemómetro, se registró un 3,26 metro sobre segundo y aumenta el promedio en general.

Con este promedio de 1,32 metros cúbicos por segundo, la renovación de aire en cada nivel se da a razón 79,2 metros cúbicos por segundo. Con esto la renovación del aire es de aproximadamente 50 % del volumen de aire contenido, es decir, de 2 a 3 renovaciones por hora.

Solucionando esta inconformidad con las normas la temperatura puede disminuir entre 1 ° C. y 2 ° C.

3.5. Mejora en la iluminación

La iluminación debe ser adecuada según la tarea que se realiza en cada lugar. En el caso de la biblioteca central, se midió con un luxómetro, la cantidad de luxes dentro del tercer y cuarto nivel. Lo recomendado para áreas de lectura es de 500 a 600 luxes, y en áreas de búsqueda es de 250 a 300 luxes, según normas CONPAB.

Las mediciones realizadas reflejaron que el promedio de lux por área está entre los 260,4 y 353,70 luxes siendo este último del tercer nivel. Esto indica que la cantidad de luminarias puede estar correcta. Sin embargo, no se obtiene la cantidad necesaria acorde a las normativas para otras áreas.

Para esto se diseñará con base al método de cavidad zonal, la implementación de lámparas led, para disminuir el consumo energético.

3.6. Propuesta para la atención a población con discapacidad

El apartado 6.5 "Territorio e infraestructura que contiene "Uso del diseño universal como requisito indispensable en todos los servicios que preste la universidad, acorde a sus funciones, tanto para los proyectos de infraestructura nuevos como adaptar los campus y edificios existentes" se refiere al plan de acción que se debe realizar para brindar acceso a todas las personas con discapacidad.

Rampa lateral: para las personas que no se pueden movilizar por sus propios medios, es importante crear una rampa lateral que se realice con 30° de inclinación y con descansos en los cruces. En la actualidad, la rampa principal de acceso tiene una pendiente muy pronunciada y una persona sola necesita demasiado esfuerzo físico para poder subirla.

Colocar barandales en la rampa principal de acceso para facilitar el ingreso a las personas con algún impedimento físico pero que se pueden movilizar por sus propios medios.

Para las personas que carecen del sentido de la vista es necesario contar con un equipo especializado para no videntes, en el cual la persona que tenga acceso pueda identificar libros por medio del lenguaje braille.

Se debe capacitar al personal administrativo y a todos los que tienen contacto con el usuario, en el aprendizaje del lenguaje de señas utilizado para Latino América, para brindarle a las personas sordomudas, un canal de comunicación y con el cual se le pueda tratar como se debe.

4. DESARROLLO DE LAS PROPUESTAS

4.1. Plan de seguridad e higiene

Un Plan de seguridad e higiene incluye los aspectos importantes para mantener la seguridad e higiene en alguna institución. Trata de identificar los riesgos y las causas evaluándolas a través de normativas.

Con base en los resultados de la evaluación de la infraestructura de las instalaciones, se establece conveniente que se cree un plan de seguridad e higiene para la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala elaborada por el comité de Seguridad interno de la Biblioteca. Así también la creación del comité que antes se menciona, con personas multidisciplinarias y una asesoría especializada.

4.2. Creación del comité de seguridad ocupacional

Es importante cumplir con los requisitos correspondientes a la normativa que presenta el Ministerio de Trabajo, CONRED y el decreto 229-2015, e IGSS. A continuación, se presentan una serie de formularios para la inscripción del comité de Seguridad Industrial:

- ¿Qué es la seguridad e higiene en el trabajo?

Son aspectos que buscan mantener las características necesarias de una persona en las condiciones óptimas, haciendo que estas sean eficientes y controlando los riesgos que puedan existir.

- ¿Qué hacer como patrono?

En el artículo cuarto para los comités de seguridad e higiene del Ministerio de Trabajo dice lo siguiente: “Todo patrono o su representante intermediario o contratista debe adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas adecuadas de seguridad e higiene para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores...”¹⁵

Con esto se pueden prevenir enfermedades, accidentes y velar por que todo lo que el trabajador haga resguarde la integridad de la persona, evitando así que se pierdan recursos, tiempo y daños que pueden llegar a ser altamente costosos.

Mejorando las condiciones de seguridad e higiene en la empresa se pueden esperar trabajadores más satisfechos y productivos.

- ¿Qué hacer como trabajador?

“ART. 8 Todo trabajador estará obligado a cumplir normas sobre higiene y seguridad, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad protegerle en su vida, salud e integridad corporal”¹⁵.

Un accidente provoca dolor y sufrimiento, tanto para el trabajador como para su familia, debido no solo a la lesión o padecimiento en sí, sino también a los tratamientos médicos para recuperarse. Además, puede provocar la pérdida parcial o total de los ingresos del trabajador durante todo el tiempo de recuperación o el resto de su vida si la lesión es permanente.

¹⁵ Ministerio de Trabajo. *Comités de Seguridad Industrial*.
<http://www.mintrabajo.gob.gt/index.php/servicios-al-ciudadano/direcprevisionsocial/salud-y-seguridad-ocupacional/213-seguridad,-funciones-y-comit%C3%A9-de-seguridad-en-el-trabajo.html>. Consulta: agosto 2016.

Comité de seguridad e higiene

- ¿Es obligación contar con un comité de higiene y seguridad?

El Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, establece que todo lugar de trabajo debe contar con una organización de Higiene y Seguridad. (Artículo 10).

- ¿Qué es un comité de seguridad e higiene?

Es un grupo de personas de una empresa, organizada para velar porque se mantengan buenas condiciones de higiene y seguridad, dar sugerencias para prevenir accidentes, el buen funcionamiento y estado de las máquinas y herramientas, reportar a la Dirección o Gerencia de la empresa los riesgos que detecten como un peligro para la salud de las y los trabajadores.

- ¿Quiénes deben conformar el comité?

Debe integrarse con representantes de las y los trabajadores y del patrono, con el fin de que juntos propongan acciones para prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales y mejorar las condiciones de higiene, seguridad y medio ambiente.¹⁶

- Formularios

¹⁶ Ministerio de Trabajo. *Comités de Seguridad Industrial*.
<http://www.mintrabajo.gob.gt/index.php/servicios-al-ciudadano/direcprevisionsocial/salud-y-seguridad-ocupacional/213-seguridad,-funciones-y-comit%C3%A9-de-seguridad-en-el-trabajo.html>. Consulta: agosto 2016.

- Formulario de notificación de comité de salud y seguridad ocupacional
 - DATOS GENERALES
 - Nombre de la empresa
 - Dirección
 - Teléfono, fax:
 - Correo electrónico:
 - Fecha de Integración del comité:
 - INTEGRANTES DEL COMITÉ

Tabla XVII. **Formulario de inscripción**

Nombres de Representantes de trabajadores (as)	Nombres de Representantes de empleadores (as)	Cargo	Área donde labora

Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Debe integrarse con representantes de las y los trabajadores del patrono, para que, juntos, propongan acciones para prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales y mejorar las condiciones de higiene, seguridad y medio ambiente.

- Requisitos para la integración del comité de salud y seguridad
 - Los representantes de los trabajadores (as) deberán ser electos por la mayoría de los trabajadores (as) a través de voto secreto o nominal y los empleadores (as) nombrarán a sus propios representantes.

- El comité se debe integrar según el siguiente número de representantes.

Tabla XVIII. **Número de representantes**

Número de Trabajadores(as) De la empresa	Número de Representantes de los Trabajadores (as)	Número de Representantes de los empleadores (as)
De 10 a 20	1	1
De 21 a 50	2	2
De 51 a 100	3	3
De 101 o más	4	4

Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

- Cuando el número de trabajadores (as) es menor de 10 deberá nombrarse a un responsable de Seguridad y Salud.
- Es una organización bipartita constituida por empleadores (as) y trabajadores (as), para promover e implementar programas de prevención de riesgos laborales, mejorar y mantener las condiciones de Salud y Seguridad Ocupacional.
- Organización
 - Integración del comité de salud y seguridad.
 - El comité debe estar integrado con igual número de trabajadores (as) y empleadores (as), cada sector debe elegir a sus representantes.

- El comité se debe conformar según el siguiente número de integrantes.

Tabla XIX. Número de integrantes

No. de Trabajadores(as)	Representantes de los Trabajadores (as)	Representantes de los empleadores (as)
10 a 20	1	1
21 a 50	2	2
51 a 100	3	3
101 o más	4	4

Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

- Cuando el número de trabajadores (as) sea menor de 10 debe nombrarse a un encargado de seguridad e higiene.
- Requisitos para ser integrante del comité
 - Saber leer y escribir
 - Decisión voluntaria de pertenecer al comité
 - Tener 1 año de antigüedad, cuando la persona tenga conocimiento en la materia puede ser menos tiempo.
- Requisitos legales que se deben consultar:

Tabla XX. **Sistema de seguridad e higiene ocupacional**

Materia jurídica	Decretos y/o acuerdos		Artículos
Constitución Política de la República de Guatemala			Artículo 93, 94, 95 y 100
Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.	a. Decreto b. Acuerdo c. Acuerdo d. Acuerdo e. Acuerdo	295 No. 97 No. 466 No. 468 No. 1002	a. Artículo 50 b. Artículos 1-3, 12 – 13, 44 – 47, 51-52, y artículo 60 c. Artículo 36 d. Artículo 13, 19, 29, 39 y 41 e. Artículo 8 al 14
Código de Trabajo: Higiene y Seguridad en el trabajo			Artículo 1, 2, 197 al 205, 209, 210, y 224
Código de Salud			Artículo 44, 46, 209, 210
Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.			Artículos 4 al 10

Fuente: elaboración propia, consulta a distintas normativas y leyes expresas en la tabla.

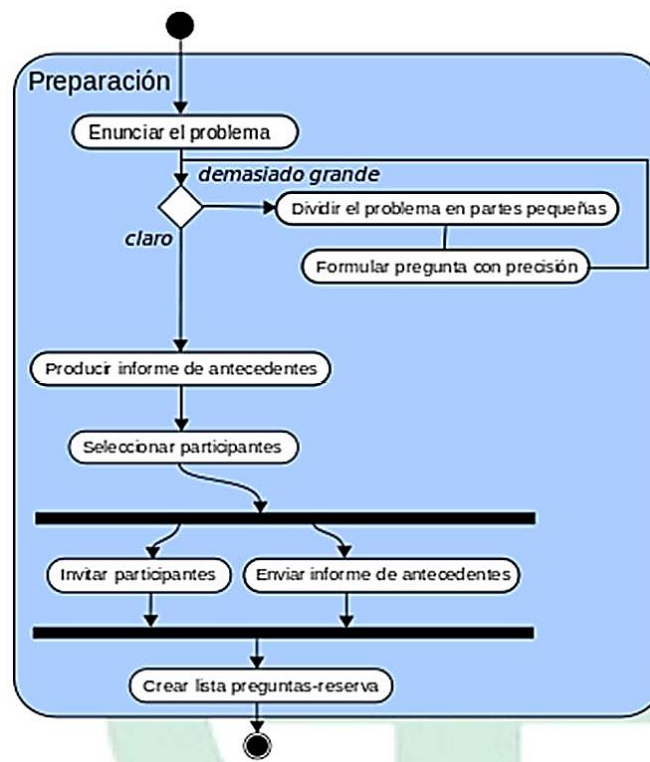
- Actividades que realizará para la implementación del programa de salud y seguridad ocupacional.
 - Lluvia de ideas o *brainstorming*

Por medio de la lluvia de ideas o *brainstorming*, se integran los involucrados en la empresa pública o privada para la optimización y estandarización del programa de seguridad e higiene de seguridad ocupacional.

La principal regla del método es aplazar el juicio, ya que en un principio toda idea es válida y ninguna debe ser rechazada. Habitualmente, en una reunión para la resolución de problemas, muchas ideas tal vez aprovechables

mueren precozmente ante una observación "juiciosa" sobre su inutilidad o carácter disparatado. De ese modo, se impide que las ideas generen, por analogía, más ideas, y además se inhibe la creatividad de los participantes. En un *brainstorming* se busca tácticamente la cantidad sin pretensiones de calidad y se valora la originalidad. Cualquier persona del grupo puede aportar cualquier idea de cualquier índole, la cual crea conveniente para el caso tratado. Un análisis ulterior explota estratégicamente la validez cualitativa de lo producido con esta técnica. En la sesión se debe aportar una idea por ronda. Por lo cual se debe ser claro de lo que se expone. Se elige un tema, establece un tiempo y escribe frases o palabras relacionadas con el tema.

Figura 19. **Esquema *brain storming***



Fuente: Wikipedia org. https://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia_de_ideas. Consulta: agosto 2016.

- Análisis de Riesgo Operativo (ARO)

Por medio del método de ARO se determinan algunas crisis en nuestra línea de producción de servicio o del proceso de la transformación de la materia prima. Con ello se concatena y estandariza una forma viable a un grupo de comité capaz y eficaz para el programa que se necesita según lo que el reglamento del acuerdo gubernativo 229 – 2015 artículo 10.

4.3. Diseño y Costo

Se procede a diseñar y realizar el costeo respectivo para cada propuesta a implementar según sea la necesidad de la propuesta.

4.4. Mejora en la Iluminación

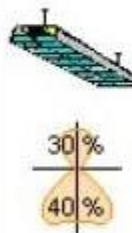
Se utilizará para la propuesta de mejora de iluminación el método de cavidad zonal que se describe a continuación:

- Área a evaluar de = 867,91 m² Área de trabajo plano= 0,5776 m²
H=altura entre plano de trabajo y luminaria= 2,64m H'=altura total= 3,85m
- Índice del local (k)
- $K = \frac{a * b}{H * (a+b)}$ = 36,36 * 23,87 / 3,85 (36,36 * 23,87)
- H*(a+b) K= 3,74
- Cálculo de Reflexiones

En techo tiene una reflectancia media equivalente a 0.3 (tomado de Tablas de reflectancia).

Pared un factor de 0,5 por ser claro y en suelo por ser claro 0,3 de reflectancia, según la figura:

Figura 20. **Factor de reflexión**

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)															
		Factor de reflexión del techo															
		0.8				0.7				0.5				0.3		0	
		Factor de reflexión de las paredes															
		0.5		0.3		0.1		0.5		0.3		0.1		0.3		0.1	
	0.6	.22	.18	.16	.21	.18	.16	.20	.17	.15	.16	.15	.13				
	0.8	.29	.24	.21	.27	.24	.21	.25	.23	.20	.22	.19	.18				
	1.0	.33	.29	.26	.33	.29	.25	.31	.27	.24	.26	.23	.21				
	1.25	.39	.34	.31	.37	.33	.31	.35	.31	.29	.29	.28	.24				
	1.5	.43	.38	.35	.41	.36	.34	.38	.34	.32	.32	.30	.26				
	2.0	.48	.44	.40	.46	.42	.39	.41	.39	.35	.34	.33	.28				
	2.5	.51	.47	.44	.49	.45	.43	.44	.40	.39	.37	.35	.30				
	3.0	.53	.50	.48	.51	.47	.45	.46	.44	.41	.40	.38	.32				
	4.0	.57	.53	.51	.53	.51	.49	.48	.46	.45	.41	.40	.34				
	5.0	.59	.56	.54	.55	.53	.51	.49	.47	.46	.42	.41	.35				
$D_{m\acute{a}s} = 1.0 H_m$																	
f_m .65 .70 .75																	

H : altura luminaria, plano de trabajo

Fuente: Ingeniería Online. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/iluminaci%C3%B3n/>.

Consulta: agosto 2016.

El factor $\eta = 0,41$

F_m = factor de limpieza = 0,70 ya que se encuentra limpio siempre.

D. Cálculo del flujo Luminoso Energía requerida es de 300 luxes

$$\Phi = E \cdot S / f_m \cdot \eta$$

$$\Phi = 300 \text{ lux} \cdot 867,91 \text{ m}^2 / (0,41 \cdot 0,70) = 907 223,0$$

N = número de luminarias totales =

$$\Phi / (\text{número de lámparas} \cdot \text{lumens}) N = 907223 / (4 \cdot 5300)$$

$$N = 42,79 = 43 \text{ luminarias}$$

$N_{\text{ancho}} = \sqrt{[(43/36,36) \cdot 23,87]} = 5,31 = 6 \text{ luminarias de 4 lámparas cada una.}$

$N \text{ largo} = 6 * (36,36/23,87) = 10$ luminarias de 4 lámparas cada una,

Costo por luminaria: Q, 274,92

Costo total por luminarias en cada nivel= 48 luminarias, a 13 196,16

Costo subtotal por los dos niveles: Q. 26 392,32 más un 15% de instalaciones.

Costo Total: Q. 30 351,17

Consumo promedio de 75 Watts hora por luminaria

Costo promedio de electricidad por 12 horas continuas: Q. 11,67 las doce horas. En un mes solo por los dos niveles se tiene un pago de Q. 349,92 con duración de hasta 10 años.

4.5. Mejora en la ventilación

Es necesario bajar los niveles de calor en, al menos, 1º C. en promedio y por lo menos 15 a 20 puntos del porcentaje de humedad. Para esto es necesario, por el tipo de instalaciones, crear un sistema de ventilación por aire acondicionado, con estación central o también llamada paquete.

Se requiere calcular las medidas de calor que desplazan los aparatos medidas en BTU (medida inglesa) que equivale a 252 calorías por BTU.

Se requiere calcular el tipo de clima, si es frío, templado o cálido. En el caso de la Biblioteca central se tiene un clima templado que oscila entre los 19º y los 25º aproximadamente. Con esto, se tiene una cantidad de calor por metro cuadrado de 550 BTU.

La categoría térmica son factores que aumentan este calor dentro de una habitación. Hay que considerar a las personas promedio dentro del recinto, máquinas y todo lo que genere calor.

Promediando por hora unas 10 personas que entren y salgan generan calor de 5700 BTU. A se le deben sumar 10 equipos electrónicos encendidos 3500 BTU, aproximadamente. El total de la suma de las cargas de calor es:

$$\text{BTU} = 356\,365,28 \text{ por m}^2$$

Es importante mencionar que los aires acondicionados comerciales trabajan desde los 2 000 hasta los 24 000 BTU de extracción y los industriales ya tienen medidas más grandes de trabajo.

Según el tipo de lugar se recomienda utilizar un sistema de aire acondicionado con rejillas y ductos que puedan llevar a varios puntos. Los precios aproximados de los sistemas denominados PAQUETES oscilan en un promedio de \$. 4 500 teniendo una capacidad de 150 000 BTU. Más \$ 5 000 en instalación. En promedio, se puede decir que se necesitan 3 aires acondicionados tipo paquete por nivel más los conductos de ventilación.

Subtotal en dólares: \$ 37 000 Total en quetzales: Q. 277 870.00

4.6. Plan de implementación de normativas

Propuesta de implementación en base a las normativas internacionales aplicadas.

4.7. ISO-TR 1129-2012

- Dar a conocer la norma

Las normativas ISO estandarizan la calidad para posicionar una buena gestión en el lugar donde se implementen. Esto involucra a la gerencia general para que sea una cultura *top down*, donde la cabeza vive lo que desea comunicar. Además de ser los primeros en saber los beneficios que se obtendrán al implementarse. Es importante que, para la biblioteca, se presente la normativa ISO al Consejo Superior Universitario, en el entendido que es una norma internacional, fundamentada en procesos de calidad y de mejora de servicio.

- Nombrar encargado de la calidad

Como en cualquier sistema de gestión es importante que haya una persona que implemente el proyecto, le dé seguimiento, lo evalúe y lo controle. Esta persona deberá realizar un análisis de la situación actual, evaluar las necesidades de capacitación, obtener los recursos necesarios, verificar el progreso del trabajo y, en el caso de certificar, elegir a la organización pertinente.

- Diseñar el sistema de calidad

Gestionar la mejor manera de crear las actividades para la biblioteca, descripción de los nuevos procesos, registros y controles a utilizar para poder cumplir con el SGC.

- Participación de todos los colaboradores

La implementación tiene que ser divulgada a todos los colaboradores de la biblioteca, para que conozcan qué se desea realizar y porqué, para ello, se debe motivar a los trabajadores para que acepten los cambios y las mejoras.

- Ejecución del sistema de gestión de calidad

Con base en la normativa ISO TR1129-2012, se debe estar atento a los registros, solicitudes especiales de volúmenes, usuarios, trabajadores, y a todos los aspectos que la norma abarca, para apegarse a ella lo mejor posible, sin importar si se desea tener una certificación o no.

- Realizar auditorías internas

El sistema se medirá por medio de auditorías que aplicará el equipo conformado con el jefe del sistema de gestión. Revisarán, auditarán y corroborarán que los procesos se estén desarrollando adecuadamente. De no ser así se inspeccionan las posibles causas y las mejores soluciones.

- Certificación

Si bien no es un aspecto mandatorio, es importante recalcar que tener un sello avalado por una empresa internacional da renombre y más publicidad. En el caso de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos sería importante la certificación, ya sea en esta normativa o bien las normas que rigen las bibliotecas de estudios superiores en México y otros países del mundo, las Normativas CONPAB.

4.8. Norma CONPAB

- Funcionalidad
 - Indica la utilización de documentos en varios idiomas para fomentar el estudio de estos.
 - Realizar un inventario digital o físico para establecer el porcentaje de documentos físicos en otros idiomas. Dar un seguimiento a los libros más utilizados e incrementar el acervo de ese tipo de documentación o bien referencias auditivas etc.
 - Creación de campañas de cultura.
 - Este proceso se recomienda trabajarlo con ayuda de las facultades de Ingeniería crear un plan de mercadeo para generar conciencia entre los estudiantes de la importancia de las bibliotecas y recursos que en ella se tienen.
 - Creación de programas a distancia como parte de los servicios
 - Educación a distancia por medio de plataformas como WEBEX, Black Board, con el fin de apoyar la educación a distancia.
 - Crear un calendario de reuniones con los cuerpos de colegiados, y escuelas.
 - Calendarizar actividades y reuniones para proponer mejoras, en pensum, en trabajos de investigación.

- Organización
 - Desarrollo de la Biblioteca.
 - Buscar la implementación de un sistema de gestión de calidad en el cual se pretenda encontrar la mejora continua en los procesos de servicios y de adquisición de documentos e información, con el fin de ser una unidad que este a la vanguardia buscando siempre oportunidades de cambio.
 - Planeación estratégica
 - Realizar con base en la misión, visión, y la la coordinación de la Biblioteca Central, una planeación estratégica que esté basada en la metodología BSC o *Balance Score Card*, para medir de manera eficiente los avances que se quieren tener.
 - Comité de biblioteca
 - Conformar un comité interno que ayude a tomar decisiones democráticamente, con aporte de colaboradores y patronos.
 - Manejo del recurso humano.
 - Proposición de la Biblioteca Central a la Universidad de San Carlos, la implementación del manejo de puestos a través de competencias.
 - Número de profesionales por estudiantes
 - Analizar las estadísticas que el departamento de Registro y Estadística tienen de alumnos que tienen acceso a la USAC, sobre esa base, obtener el número promedio de estudiantes que utilizan la Biblioteca y asignar un número adecuado de profesionales para cada nivel y área.

- Acervo cultural
 - Acervo adecuado basado en normativa CONPAB
 - Creación de un programa que establezca, de manera adecuada, todo el acervo que la Biblioteca contiene, para ceñirse a los porcentajes que las normas establecen. También se deben establecer políticas para el trato de todos los documentos, en caso de existir, verificar que cumpla con lo requerido por las normas CONPAB.
- Servicios
 - Servicios adicionales acorde con las necesidades de los estudiantes.
 - Crear una campaña en la cual se obtenga información directamente de los estudiantes, sus razones por las cuales no utilizan la biblioteca, o bien cuál es el servicio que más utilizan.
 - Sistema de quejas
 - Es importante tener *feed back* de parte de los usuarios para mejorar. Con esto se propone un buzón que cada usuario llene al utilizar algún servicio.
- Formación de usuarios
 - Programas de educación obligatorios
 - Crear un programa que involucre a las distintas facultades en las que los estudiantes puedan tener créditos del área de

social humanísticas, y que aporten a los múltiples proyectos que la biblioteca tiene.

4.9. Ley 135-1996 y Políticas de atención a discapacitados USAC

- Mandato interno sobre acceso a personas con discapacidad.
 - Creación de una rampa
 - Acceso libre para las personas que presentan alguna discapacidad, por medio de una rampa lateral, adyacente a la rampa principal de acceso, que comience atrás de la ceiba, y que se extienda con una inclinación de 30°. Esto implicará una subida mucho más larga, pero con menos esfuerzo.
 - Crear barandales en las dos rampas, en forma de apoyo a las personas con discapacidad, o bien algún impedimento menor que no les permita la libre locomoción.
 - Para las personas no videntes
 - Adquirir equipo especializado para no videntes, en el cual la persona tenga acceso e identifique libros por medio del lenguaje táctil del braille.
 - Capacitación del personal para atención especializada
 - Buscar cursos para capacitar al personal administrativo y a quien tiene contacto con el usuario, en el aprendizaje del lenguaje de señas, utilizado para Latino América, para brindarle a las personas sordomudas, un canal de comunicación con el cual se les del trato debido.

5. MEJORA CONTINUA

5.1. Plan de seguimiento y control

El plan de seguimiento y control tiene que darse por parte del comité de la Biblioteca Central con el objetivo de controlar y dar continuidad a las actividades propuestas y a las que ya se estén realizando.

El sistema que se necesita aplicar para el control y seguimiento está basado en las teorías de Edward Deming que consiste en Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.

- **Planificar**

La planificación es parte primordial de cualquier organización, con esto se asegura el cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo con los planteamientos de la misión y la visión.

La Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con una gran variedad de proyectos por realizar, entre ellos la correcta adecuación del 3er y 4to nivel, los propuestos en este trabajo y los que surgirán en el tiempo.

Por lo tanto, es de suma importancia adecuar todos estos planes y colocarlos de manera estratégica para llevarlos a buen término.

- **Hacer**

La realización de un proyecto no solo conlleva la realización física del mismo, sino también la correcta planeación en tiempo y en recursos para no perder el ímpetu que se trae. Para esto es necesario la utilización de diagramas CPM que marcan la ruta y duración de un proyecto, una vez estableciendo todos los pasos que le componen, se puede saber la duración máxima, las holguras que se tendrán en cada paso del proyecto, o bien las demoras de este.

- Verificación

La verificación constará de una serie de pasos para poder determinar que se estén cumpliendo los procedimientos de manera adecuada. El fin último es que todo siga su marcha con la mejor calidad posible.

- Pasos para realizar la verificación
 - Enfocarse en los objetivos propuestos del proyecto, que estén involucrados directamente con la parte a la que se le realizará la evaluación.
 - Recordar la misión y visión de la organización.
 - El objetivo principal de la evaluación es encontrar los problemas que puedan ocurrir.
 - Realizar una o varias de las siguientes herramientas:
 - ✓ FODA: indica con gran facilidad los aspectos positivos y negativos, internos y externos de lo que se evalúa.
 - ✓ Ishikawa: se utiliza para encontrar raíz de los problemas encontrados.
 - ✓ Listas de control o *check list*: involucra aspectos necesarios dentro de una lista, es útil para brindar un resumen de los aspectos por evaluar.

- ✓ Pareto es la técnica utilizada para centralizar esfuerzos en lo que más importa. Separa en porcentajes en donde el 80 % de nuestros errores se encuentran en el 20 % de las causas.

En este paso de verificación es importante contar con un BSC, o cuadro de mando integral en el cual se pueda ir midiendo los avances a través de indicadores clave de desarrollo.

- **Actuar**

Un sistema de calidad aplicado a la organización, SGC, es la mejor manera para poder crear una mejora continua dentro de cualquier proyecto propuesto. Si no se tiene es importante establecer una metodología en la cual se pretenda cada vez mejorar los procesos. Es necesario contar con:

- Lista de procesos actualizados
- Cadenas de valor de los procesos
- Utilizar un sistema de mejora como las 5S
- Manufactura esbelta.

5.2. Plan de capacitación en desastres naturales

Para la capacitación en desastres naturales, o bien cualquier tipo de emergencia es necesario establecer los grupos de brigadas que se dedicaran a distintos aspectos cada uno.

Una brigada es un grupo de personas que se dedica a establecer orden al momento de algún altercado, o desastre natural, regularmente, son personas dentro de la misma organización que tienen capacidad para mantenerse calmados y tranquilos, con capacidad de guiar y tranquilizar a las demás personas.

Las emergencias se pueden clasificar:

- Amenazas antrópicas: explosiones, gases, orden público.
- Naturales: sismos, terremotos, inundaciones, tormentas.
- biológicas: epidemias.

La estructura de una brigada tiene el siguiente formato:

- Jefe de brigada: es el encargado de mantener a la brigada en las mejores condiciones, tanto físicas, mentales, como instrumentales, y estar dispuestos a reaccionar de manera adecuada ante las emergencias.
- Jefe de grupo: encargado de un número específico de brigadistas.
- Brigadistas: personas que componen la brigada, con aptitudes que ayuden a la labor a realizar.

Los tipos de brigadas que se tienen que agrupar dentro de una organización son los siguientes:

- Brigada de Evacuación
- Primeros Auxilios
- Prevención y Combate de incendios
- Comunicación.

Todos los grupos y brigadas deben contar con el equipo adecuado de seguridad incluyendo silbatos que puedan ser utilizados para alertar, tener capacitaciones en aspectos de emergencia.

Se propone recibir capacitaciones de CONRED en formación y capacitación de brigadistas.

5.3. Planeación estratégica Balanced Score Card (BSC)

Para proponer ideas que puedan llevarse a la práctica, se muestra a continuación, la planeación estratégica que otorgue el seguimiento oportuno a las distintas actividades propuestas en el capítulo cuarto de este documento, abarcando todas las áreas de mejora que se tienen.

Para establecer una estrategia correcta es necesario definir los siguientes conceptos:

- Definición o giro del negocio: es importante establecer cuál es el objetivo primordial de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Definición de temas estratégicos: presentar los temas más importantes en los que se puede dividir la estrategia.
- Definir los objetivos a ubicar dentro las distintas perspectivas que el *Balance Score Card* presenta.
- Planificación de distintos proyectos: en esta sección se toman en cuenta los proyectos planteados en el capítulo anterior.
- Indicadores: todas aquellas mediciones que ayuden a poder mantener de mejor manera la calidad deseada dentro de la Biblioteca.

5.4. Definición estratégica de la Biblioteca Central

La misión, visión y objetivos de la Biblioteca Central establecen los motivos por los cuales se creó la Biblioteca fue creada. Por eso se propone reestructurarla con lo siguiente:

- Definición del giro de negocio: brindar a los estudiantes, docentes, profesionales, y personas interesadas en incrementar su conocimiento, préstamos de recursos de materiales impresos, audiovisuales y digitales para promover la investigación científica mediante alianzas con entidades de educación superior, que ayuden a la Universidad de San Carlos y al crecimiento del país.

5.5. Definición de temas estratégicos

Los temas estratégicos engloban los objetivos que formarán parte del plan por realizar para dar prioridad a las áreas fundamentales en el funcionamiento en cada organización. Los temas que se proponen para el BSC de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos, acorde a las propuestas de mejora planteadas son los siguientes:

- Desarrollo humano y tecnológico
- Aseguramiento de la calidad
- Relación y experiencia del usuario
- Sostenibilidad.
- Investigación y desarrollo.

5.6. Objetivos por perspectiva

Los objetivos planteados se elaboran con la metodología SMART, que significan Simple, Medible, Alcanzable, Retador y en Tiempo o con tiempo determinado.

- Perspectiva financiera
- - Reducir y controlar gastos: objetivo encargado de medir el gasto obtenido por los servicios prestados, limpieza, orden, adquisiciones extras, reparaciones, etc., durante un año logrando utilizar de mejor manera el presupuesto otorgado por la Universidad de San Carlos de Guatemala.
 - Apoyar proyectos con asociaciones: buscar el apoyo de las distintas comunidades universitarias, científicas, y demás afines que promuevan los distintos proyectos propuestos en la planificación anual a través de ayuda financiera.
- Perspectiva del cliente:
 - Mejorar la atención al cliente: buscar la mejora continua en la experiencia del usuario dentro de la biblioteca. Motivando al usuario a regresar, apoyado en las distintas metodologías de seguimiento a la experiencia vivida dentro de las instalaciones, evaluándolo cada trimestre.
 - Crear y socializar eventos culturales: creación de campañas y eventos sociales, culturales, científicos, apoyados por la Biblioteca

Central, que busquen el crecimiento del conocimiento tanto de la población estudiantil, docente y externa a lo largo del año.

- Lograr la fidelidad del estudiante: crear una campaña de comunicación con los distintos usuarios que la biblioteca puede tener con la finalidad de dar seguimiento, sugerencias, y recordatorios que puedan ayudar al usuario a sentirse más conectado con la biblioteca.
- Perspectiva de procesos internos
 - Administrar el acervo cultural: tener un control exacto y riguroso del acervo que la biblioteca posea, buscando, analizando y adquiriendo aquel que se adapte al momento, y circunstancias que ayuden a los usuarios a obtener la información actual y que sirva para el fortalecimiento de la educación y emprendimiento del país.
 - Crear y administrar procesos: levantar en un período corto todo el manual de procesos de la biblioteca para obtener, en año y medio, un sistema de gestión de calidad, el cual mantenga y promueva la mejora continua de la biblioteca.
 - Crear centro de capacitación: elaborar un centro de capacitación moderno, con tecnología de vanguardia que pueda aportar un crecimiento fuera de los márgenes que cada carrera, profesional o persona está acostumbrado a obtener. La finalidad es crear especializaciones técnicas dentro de un año.

- **Perspectiva de aprendizaje y crecimiento**
 - Preparar y abastecer colaboradores idóneos: buscar el personal adecuado que permita, y asegure la calidad del servicio brindado, tomando en cuenta la personalidad, competencias y gusto por el aprendizaje a lo largo del año de trabajo
 - Capacitar y motivar a colaboradores: crear un sistema de capacitaciones internas que ayuden a tener conocimientos sobre el manejo de una biblioteca, ayudando a crear la experiencia deseada en el usuario y el clima adecuado para laborar.
 - Tecnificar y modernizar la biblioteca: crear un departamento de tecnificación o TI que pueda integrar y crear la infraestructura que maneje los aspectos de internet que modernamente atraen a los usuarios, forjando un camino que ayude a alcanzar los objetivos para el usuario.

5.7. Indicadores propuestos por utilizar

A continuación, se enlistan indicadores que ayudan a asegurar el plan estratégico propuesto.

- **Para los objetivos financieros:**
 - Inversión en nuevo acervo
 - Porcentaje de apalancamiento con otras entidades
 - Gasto mensual
 - Gasto acumulado
 - Gasto de inversión en mercadeo

- Para los objetivos de clientes:
 - Satisfacción del usuario NPS
 - Cantidad de usuarios esperados
 - NPS acerca del acervo cultural
 - Apalancamiento versus resultados

- Para los objetivos de procesos internos:
 - Colecciones usadas con frecuencia
 - Áreas utilizadas con más frecuencia
 - Cumplimiento de procedimientos
 - Deficiencia en procedimientos establecidos
 - Personas capacitadas por semestre
 - Capacitaciones creadas semestralmente
 - Tiempos de procesos de atención.

- Para los objetivos de aprendizaje y crecimiento
 - Gap de capacitación
 - Disponibilidad de equipo electrónico
 - Innovación en procesos
 - Colaboradores por cantidad de usuarios (meta según estándares).
 - Evaluación de clima laboral trescientos sesenta grados.

Figura 21. **Plan estratégico**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

CONCLUSIONES

1. La evaluación de las normativas propuestas ISO, CONPAB, el decreto 229-2015 Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, el mandato de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para la integración de las personas con discapacidades se realizó de manera que se establecen las necesidades primordiales con las cuales sustentar la adecuación de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. En su mayor parte las normas son aplicadas, pero se deben mejorar algunos aspectos e implementar otros que puedan aportar valor. Para las personas con discapacidad, falta mejorar accesos a la Biblioteca Central que permitan al usuario entrar por sus propios medios.
3. Se establece una propuesta de mejora en la iluminación de los niveles evaluados, para iluminar de mejor manera y generar ahorros en recursos eléctricos a gran escala.
4. Se proponen proyectos que aumentan el valor de los servicios a nivel bibliotecario, que aumenten la utilización por parte de los estudiantes y que cumplan las expectativas de estos.
5. Se propone un sistema de ventilación para disminuir las olas de calor y la humedad dentro de la Biblioteca Central, presupuestando el equipo idóneo para el 3er y 4to nivel.

6. Es necesaria la creación de un comité bibliotecario que establezca las prioridades a trabajar y que puedan en conjunto de las autoridades universitarias.

RECOMENDACIONES

1. Asignar presupuesto para la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala para cumplir con el propósito de mejorar los aspectos que contribuyan a preparar a la biblioteca, con todo lo que las normativas.
2. Implementar de un Sistema de Gestión de Calidad es sumamente importante ya que asegura que los procesos se cumplen conforme las especificaciones. Se mejora la atención al cliente y la reducción de errores, perdidas y mal servicio.
3. Establecer una metodología de planeación estratégica basada en logros, e indicadores clave de desempeño, para medir el avance de esta, utilizando metodologías como el BSC o Anotador balanceado (Balance Score Card) propuesto en el capítulo cinco.
4. Crear un área específica para el mercadeo, promoción y comunicación de la biblioteca central, ayudando a la creación y difusión de campañas que aumenten el flujo, el interés, y promuevan el uso de la biblioteca.
5. Implementar un sistema de ventilación para disminuir las olas de calor y la humedad dentro de la Biblioteca Central, presupuestando el equipo idóneo para el tercer y cuarto nivel.

6. Crear de un comité bibliotecario que establezca todo el plan de acción que la biblioteca quiera seguir, con el fin de trabajar en conjunto a las metas de la unidad, como las metas universitarias.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALBELDA ESTEBA, Marta de la Mano González y Beatriz. *El Profesional de la información. Evaluación de las bibliotecas nacionales.* [en línea]. <<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2009/noviembre/10.pdf>>.[Consulta: 6 de agosto de 2016].
2. BENJAMÍN W. Niebel, A.F. *Ingeniería Industrial, Métodos estándares y diseño del Trabajo.* Estados Unidos: McGraw Hill, 2012. 265 p.
3. Comisión Nacional para la Reducción de Desastres. *Normas de Reducción de desastres Guatemala.* [en línea]. <<https://conred.gob.gt/site/index.php>>. [Consulta: 9 de junio de 2016.].
4. Congreso de la República de Guatemala. *Constitución Política de la República de Guatemala*, 1847.
5. CONADI. *Decreto No. 135-1996 Guatemala. Ley de atención a las personas con discapacidad.* 1996.
6. Congreso de la República de Guatemala. *Decreto 229-2015 Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el trabajo. Gobierno de la República.* 2015.

7. CONPAB. *Normas para Asuntos Bibliotecarios de las Instituciones de Educación Superior. Normas CONPAB-IES.* [en línea]. <web: <http://www.conpab.org.mx/documentos.html>.> [Consulta: 15 de junio de 2016.].
8. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). *Ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.* Gobierno de la República, 1946.
9. Ministerio de Salud. *Código de Salud de Guatemala. Gobierno de la República de Guatemala.* 1997.
10. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. *Código de Trabajo de Guatemala. Gobierno de la República.* 1965.
11. SODECA. *Información Técnica.* [en línea]. <http://www.sodeca.com/Content/img//InformacioTecnica_02.pdf>. [Consulta: 8 de agosto de 2016.].
12. Universidad de San Carlos de Guatemala. *Sitio Oficial de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos.* <<http://biblioteca.usac.edu.gt/biblioteca2/QuienesSomos.html>> [Consulta: 12 de septiembre de 2016.]